



**UNIVERSIDAD DE PINAR DEL RÍO**  
**“HERMANOS SAIZ MONTES DE OCA”**  
**CENTRO DE ESTUDIOS DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

***UNA CONCEPCIÓN DIDÁCTICA DEL PROCESO DE ENSEÑANZA -  
APRENDIZAJE DE LOS CONTENIDOS ESTADÍSTICOS EN EL  
OCTAVO GRADO DEL MUNICIPIO PINAR DEL RÍO.***

**Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias  
Pedagógicas.**

**Autor: MSc. Carlos Luís Fernández Peña.**

**Pinar del Río  
2009**



**UNIVERSIDAD DE PINAR DEL RÍO “HERMANOS SAIZ MONTES DE OCA”  
CENTRO DE ESTUDIOS DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR**

***UNA CONCEPCIÓN DIDÁCTICA DEL PROCESO DE  
ENSEÑANZA - APRENDIZAJE DE LOS CONTENIDOS  
ESTADÍSTICOS EN EL OCTAVO GRADO DEL MUNICIPIO  
PINAR DEL RÍO.***

**Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias  
Pedagógicas.**

**Autor: MSc. Carlos Luís Fernández Peña.**

**Tutor: Dr. Juan Lázaro Márquez Marrero.**

**Co-Tutor: Dr. Jesús Miranda Izquierdo**

**Pinar del Río**

**2009**

## PENSAMIENTO

*"El pensamiento estadístico será  
un día tan necesario para el  
ciudadano eficiente como la  
capacidad de leer y escribir."*

H. G. Wells<sup>1</sup>

## **DEDICATORIA**

### **Dedico los resultados de esta tesis a:**

Los alumnos y profesores de la Secundaria Básica cubana, especialmente a los que participaron en la validación, para que los números no les parezcan simples símbolos gráficos.

A mis profesores, no importa dónde, cuándo y cómo me enseñaron, porque el esfuerzo valió la pena.

A mis padres, por la vida y la educación.

A mis hijas, para que vean que el camino no termina si no has logrado algo valioso que aportar a los demás.

A mi esposa por soportar mi ausencia.

# **AGRADECIMIENTOS:**

## **Mis agradecimientos infinitos a:**

Las instituciones que me formaron, especialmente a la Universidad Pedagógica de Pinar del Río y al Centro de Estudios de las Ciencias de Educación Superior de la Universidad Hermanos Saíz Montes de Oca de Pinar del Río.

A mis tutores Doctores: Juan Lázaro Márquez Marrero y Jesús Miranda Izquierdo por acompañarme sin reparos en esta compleja tarea de hacer ciencia.

A la familia de Lázaro, su hospitalidad no la voy a olvidar.

A mis colegas del Centro de Estudios de la Calidad de la Educación en Pinar del Río, por el apoyo incondicional, a todos los que participaron en los talleres de tesis y la predefensa.

A los que han estado presente siempre que ha hecho falta, especialmente, a Nieves, Kike, Tania, Almiral, Katia, Esther, Margarita, Mario, Nidia, Deborah, Deogracia, Benito, Miranda, Betty, Adita; a cada uno de ustedes les toca un pedacito de este resultado y por su puesto seguir soportándome por muchos años.

A los colegas del pedagógico que coincidieron en la fase final del doctorado por dejarme seguirlos: Carlos, Reinaldo, Wadimir, Taimi, Luís Emilio.

A los alumnos de la ESBU “Carlos Ulloa” que participaron en la validación de la tesis y a sus profesoras: Gisel, María de los Ángeles e Ivón.

**A todos muchas gracias.**

## **SÍNTESIS**

A partir del curso 1999-2000 se insertan en el escenario de las Secundarias Básicas en Cuba, los contenidos estadísticos. El proceso de enseñanza-aprendizaje en el octavo grado es concebido con un carácter integrador, al involucrar varias asignaturas del grado, sin embargo no están creadas las condiciones objetivas, tanto en el plano didáctico, como de preparación de los profesores para responder a dicha aspiración.

En esta tesis se propone una concepción para el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos en este grado, que parte del estímulo de la significatividad de la Estadística, a partir de un enfoque problémico- integrador basada en la actividad exploratoria, que da la posibilidad del planteamiento de problemas contextualizados los cuales involucren a los alumnos en la producción de datos y el trabajo interdisciplinar en torno a la actividad estadística.

El proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos a partir de las propias exigencias integradoras del grado se estructura en tres fases que involucran a las asignaturas de Informática, la Historia y las Ciencias Naturales. El tránsito por estas fases ocurre con el apoyo del trabajo por proyectos en combinación con la enseñanza problémica.

Los resultados obtenidos en la fase de validación, la cual incluyó el desarrollo de una consulta a expertos y un cuasiexperimento, corroboraron que con la concepción didáctica propuesta es posible lograr un avance continuo del aprendizaje de estos contenidos y responder a las exigencias integradoras del currículo del grado en relación con estos contenidos.

## ÍNDICE

1-INTRODUCCIÓN-----	1	
1.1 Antecedentes-----	1	
1.2 Justificación del estudio -----	2	
1.3 Problema de Investigación-----	5	
1.4 Objetivo General -----	6	
1.5- Preguntas científicas y tareas de la investigación. -----	6	
1.6- Diseño Metodológico de la Investigación -----	7	
1.7 Beneficios esperados. -----	9	
1.8 Límites del alcance de la investigación -----	10	
2- DESARROLLO.-----		11
2.1- El proceso de enseñanza - aprendizaje de los contenidos estadísticos. Tendencias actuales y particularidades de este proceso en la secundaria básica cubana -----	11	
2.1.1 Concepciones del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos.-----		11
2.1.2- Bases teóricas para la construcción de la concepción didáctica del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos en octavo grado en Pinar del Río.-----		20
2.1.3- Diagnóstico del estado actual del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos en octavo grado en el municipio Pinar del Río-----		42
2.1.3.1-Regularidades del diagnóstico del estado actual del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos en octavo grado en el municipio Pinar del Río.-----		44
2.1. 4- Conclusiones del capítulo.-----		51

2.2- Concepción didáctica del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos en octavo grado. -----	53
2.2.1- Concepción didáctica del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos en octavo grado. Conceptualización y estructura. -----	53
2.2.2- Sistema conceptual de la concepción didáctica del proceso de enseñanza- aprendizaje de los contenidos estadísticos en octavo grado. -----	55
2.2.3- Ideas básicas de la concepción didáctica del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos.-----	60
2.2.3.1- La actividad estadística como un interobjeto. -----	60
2.2.3.2- La creación de un marco contextual integrador. -----	63
2.2.3.3- El aumento de la complejidad de la actividad estadística. -----	64
2.2.3.4- Etapas del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos. -----	69
2.2.3.5- Los proyectos estadísticos integradores. -----	72
2.2.4- Sistema regulatorio de la concepción didáctica del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos en octavo grado. -----	75
2.2.4.1- Regularidades del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos en octavo grado.-----	75
2.2.4.2- Relaciones entre componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos en octavo grado.-----	76
2.2.4.3- Exigencias metodológicas básicas de la concepción del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos en octavo grado.-----	84
2.2.5- Conclusiones del capítulo.-----	87



2.3- Metodología para la implementación de la concepción didáctica del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos en octavo grado. Resultados de su implementación práctica. -----	89
2.3.1- Metodología para la implementación de la concepción didáctica en las condiciones de la Secundaria Básica-----.	89
2.3.1.1- Fundamentos teóricos de partida en los que se sustenta la metodología.-----	89
2.3.1.2- Estructuración de la metodología por etapas e indicaciones para su ejecución.-----	95
2.3.2- Elementos de factibilidad práctica de la concepción. Resultados de la evaluación por criterio de expertos y de un cuasiexperimento.	108
2.3.2.1-Resultados de la aplicación del método de criterio de expertos(Dephy) para la evaluación de la concepción didáctica del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos en octavo grado.-----	109
2.3.2.2- Reseña del cuasiexperimento desarrollado para evaluar la factibilidad de la instrumentación en la práctica educativa de la concepción didáctica. -----	110
2.3. 3- Conclusiones del capítulo.-----	116
3- CONCLUSIONES-----	117
4- RECOMENDACIONES-----	119
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS-----	118
BIBLIOGRAFÍA-----	122
ANEXO-----	135
GLOSARIO DE TÉRMINOS-----	200

## **1- INTRODUCCIÓN**

### **1.1 Antecedentes**

Los diversos cambios socio-económicos que se operan con rapidez en el mundo actual, aparejado al convulso panorama internacional, hacen que se transite hacia posiciones donde cada vez son más complejas las informaciones a las que hay que enfrentarse, lo que tiene consecuencias directas para la sociedad y condiciona la educación.

Los nuevos rumbos del mundo actual requieren personas con nuevos conocimientos, con nuevas competencias; cada vez más preparadas para usar diferentes tecnologías y lenguajes; capaces de proponer y resolver diferentes tipos de problemas, demostrar, justificar y argumentar con un espíritu crítico sus posiciones.

La comprensión y la toma de decisiones ante fenómenos sociales, políticos o económicos dependen de la lectura e interpretación de informaciones, muchas veces antagónicas, que son divulgadas por los medios de comunicación con la intención de informar a la población sobre el comportamiento de los índices del desarrollo humano.

La comprensión de estos fenómenos se da gracias a las herramientas esenciales proporcionadas por la Estadística. Mediante la recogida, organización e interpretación de datos, puede hacerse la previsión y concientización de los problemas que ocurrirán en un futuro con un nivel mínimo de incertidumbre.

La comprensión de lo anterior hace cada vez más actual y necesaria la educación estadística de todos los integrantes de la sociedad. Gracias a tal aspiración, es notable el énfasis dado en los últimos años a la inclusión de los contenidos estadísticos en los diseños curriculares de la Educación General Básica en muchos países del mundo.

La Estadística desempeña en esta aspiración un papel fundamental al posibilitar insertar a los alumnos en el mundo del trabajo, de las relaciones sociales y de la cultura en el ámbito de la sociedad. Por eso queda claro que en los campos de la Matemática y la Estadística, el ciudadano tiene que estar en un proceso constante de formación, “aprender a aprender”, con el uso de la Estadística es inevitable.

La Estadística se convierte en un soporte técnico para la enseñanza de otras ciencias, y

es una herramienta del método científico. El pensamiento científico se expresa al nivel de un lenguaje teórico sobre conceptos e hipótesis científicas; para la comparación casi siempre se hace necesario pasar a otro nivel, o sea, al lenguaje operacional. Es en este segundo nivel donde se sitúan las hipótesis estadísticas que expresan al respecto la formación de nuevos conceptos y procedimientos.

La solución a tal problemática ha sido dada desde diferentes posiciones, como es el caso de los procesos de enseñanza-aprendizaje centrados en el tratamiento de contenidos matemáticos abstractos.

Se tienen también los enfoques centrados en las probabilidades como lo reconoce Behar(2001) y Arranz E. et al(1996). El Análisis Exploratorio de Datos planteado por Tukey (1962; 1970), Batanero y Cobo (2000), Batanero(1999). Batanero(2003), Batanero, Estepa y Godino(1991), Batanero, Godino, Green, Holmes Y Vallecillos(2001), Fernández(2006), Mattana(2006) y el enfoque basado en el desarrollo de habilidades para el procesamiento de la información estadística defendidos por Sánchez (2003, 2007), Hurtado(1999, 2002, 2005), Quintana(2003), Fernández(2001, 2005).

### **1.2 Justificación del estudio**

En el modelo de escuela cubana, cuya aspiración es formar a un joven patriota y revolucionario, comprometido con la lucha por la independencia nacional y con valores e ideales que se correspondan con nuestra identidad y permitan preservar el Proyecto Socialista de la Revolución; están presentes los contenidos estadísticos desde el tercer grado de la Enseñanza Primaria.

En el caso de la Secundaria Básica hay presencia de los contenidos estadísticos en varias asignaturas, pero en el octavo grado estos contenidos juegan un papel fundamental para el aprendizaje de varias asignaturas. Aquí comienza la incorporación de contenidos referidos a Índices de Desarrollo Humano y Económicos que se expresan con frecuencia a través de gráficos, resúmenes o conceptos estadísticos.

Ello justifica que un 29% de los objetivos del grado tengan relación directa con los contenidos estadísticos (incluidos los contenidos de la Matemática), y el 23% sin incluir esta. Sin embargo, esta amplia aspiración es respaldada en Matemática, por solo 11 horas clases de las 70 de la unidad donde están incluidos.

El estudio de las metodologías específicas de las asignaturas implicadas demostró que no se ofrecen las orientaciones didácticas necesarias para el tratamiento de las situaciones típicas de este contenido, principalmente cuando es posible el planteamiento de problemas estadísticos que fomenten la exploración y la indagación para extraer conclusiones en otras asignaturas.

Estas limitaciones impiden que se logre que los alumnos de octavo grado, además de dominar el sistema conceptual y procedimental de la Estadística, sean capaces de usar estos contenidos para comprender las restantes asignaturas y la vida en general, lo cual lleva implícito la comprensión del papel de lo probabilístico y de la actividad mental que realizan durante la solución de los problemas estadísticos.

Se comprobó, con la aplicación de distintos métodos de estudio empírico como encuestas, análisis de documentos y observaciones a clases, que en el municipio Pinar del Río no existe unidad de criterios sobre el enfoque que se debe dar a este proceso en la escuela, dado fundamentalmente por la reciente incorporación de los contenidos estadísticos al currículo de la Secundaria Básica (curso 99-2000), la falta de precisión de los objetivos en los programas y la ausencia de orientaciones metodológicas sobre estos contenidos.

También se encontró, que el sistema de video clases como concepción de trabajo, establece patrones difíciles de franquear por los profesores, por la cantidad de normativas que la rodean, lo que hace que estos no empleen alternativas desarrolladoras que lleven al alumno a resolver problemas estadísticos abiertos más cercanos a los aspectos prácticos que matizan sus realidades personales y no usen métodos apropiados que favorezcan el establecimiento de un aprendizaje interdisciplinar de este contenido, tal y como está establecido en los programas.

A los profesores les falta dominio del contenido y la metodología para tal fin y tienen dificultades para la elaboración de tareas y el uso de la informática. No aprovechan las informaciones que producen las instituciones de la comunidad para orientar tareas que permitan la solución de problemas que motiven a los alumnos por el tema, ni orientan actividades donde los alumnos produzcan sus propias estadísticas, limitándose al trabajo con tablas y gráficos.

Los estudios teóricos realizados dan fe de que en Cuba, los resultados científicos dirigidos a la didáctica de la enseñanza de los contenidos estadísticos en la Secundaria Básica son escasos y responden esencialmente a la didáctica de la Matemática, como lo muestran las obras de Sánchez (2003, 2007), Hurtado(1999, 2002, 2005), Quintana(2003), Fernández(2001, 2005).

Por otra parte, estos resultados no responden a la necesidad del aprendizaje de procedimientos generales que integren y sistematicen los conocimientos, apreciándose una tendencia al fraccionamiento debido a la sobrecarga del trabajo con procedimientos específicos, lo que conspira contra el logro de mayores niveles de aprendizaje.

Entendiéndose por niveles de aprendizaje al aumento de la cantidad de alumnos que pasan de un aprendizaje reproductivo a un aprendizaje productivo, así como al aumento del grado de complejidad de las acciones con que se desempeñan los alumnos con los conocimientos, la magnitud y peculiaridad de los logros en el aprendizaje alcanzado por estos.

Sin embargo, a pesar de la complejidad que existe para aumentar los niveles de aprendizaje y la imposibilidad de estudiar todas las dimensiones en que la ciencia direcciona el mismo, aún es posible profundizar en algunas de ellas.

Ejemplo: ¿Qué contenidos enseñar?¿Cómo lograr el aprendizaje integrado de estos contenidos?¿Cómo aprovechar las características propias de los alumnos en ese nivel?¿Cuál debe ser la concepción general del proceso de enseñanza-aprendizaje de estos contenidos en la Secundaria?

La concepción que responda a estas interrogantes no debe pasar por alto que dentro de las condiciones psicopedagógicas del desarrollo normal de la personalidad y de las capacidades fundamentales en los adolescentes está su inclusión en la actividad socialmente útil, que sale de los límites de los actos estrictamente escolares; su participación igualitaria, sobre la base del auténtico compañerismo, en la actividad de los adultos; la riqueza de la actividad vital conjunta de adolescentes, cuyos atributos son las perspectivas románticas, la competencia sana, los modelos, conjuntamente elaborados de comunicación, la exigencia mutua y la fidelidad al código del honor.

En las nuevas propuestas didácticas hay que tener en cuenta, también, que en el caso de los adolescentes, aparejado a los nuevos aprendizajes estadísticos, debe estar el

dominio de procedimientos del trabajo conjunto para plantear finalidades comunes, realizar la búsqueda autónoma de los medios para alcanzar estas finalidades y evaluar los resultados de las acciones.

Lo anterior responde a la necesidad de que, simultáneamente a los nuevos aprendizajes de los contenidos estadísticos, se desarrolle la capacidad para la organización autónoma de la actividad individual y colectiva, para la estructuración de distintas formas de comunicación con los adultos y los coetáneos, así como alcanzar una actitud crítica hacia el mundo y hacia sí mismos, basada en el trabajo con datos.

Además, responder a la necesidad de “ concientizar la utilidad de la Estadística como herramienta para la adquisición de nuevos conocimientos, así como para la toma de decisiones (...) y evaluar, desde el punto de vista crítico, los datos estadísticos que aparecen en las distintas fuentes de información” Batanero (2003)<sup>2</sup>

Todo lo anterior justifica que las nuevas propuestas didácticas se apoyen en el planteamiento de problemas contextualizados, donde se le dé un importante papel a la actividad práctica, la exploración y la indagación sobre la realidad.

Se deben aprovechar para ello, los avances que representa el uso de la Informática, en especial el trabajo en Web y con bases de datos, como uno de los medios de enseñanza principales de la actualidad en la Estadística, por sus posibilidades como soporte de información y como proveedor de herramientas estadísticas y didácticas.

### 1.3 Problema de Investigación

Como conclusión de los análisis anteriores se evidencia la siguiente contradicción entre:

Un enfoque integrador en torno a los contenidos estadísticos, planteados en el currículum de octavo grado, y las limitaciones y barreras como son las deficiencias metodológicas para el uso de las nuevas tecnologías como la clase de video, la computadora y los softwares, así como el dominio de los contenidos por los profesores, lo cual se refleja en los niveles de aprendizaje logrados.

Esto se agrava por la falta de experiencia debido a la llegada tardía de estos contenidos a los planes de estudio de la Secundaria Básica en Cuba, las limitadas indicaciones metodológicas de los programas, así como la escasa y muy específica, producción científica nacional.

Por ello se formula como **problema científico** de esta investigación: ¿Cómo

perfeccionar la concepción actual del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos en el octavo grado del municipio Pinar del Río, de modo que se ajuste a las exigencias integradoras de dicho proceso en la Secundaria Básica cubana y se logren con ello mayores niveles de aprendizaje de estos contenidos?

#### **1.4 Objetivo General**

Como **objeto de investigación**: el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos de octavo grado del municipio Pinar del Río.

El **objetivo** de la investigación es: elaborar los fundamentos teórico-metodológicos de una concepción didáctica del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos en el octavo grado de del municipio Pinar del Río, basada en la triada actividad exploratoria-planteamiento de problemas- integración de conocimientos, de modo que permita su puesta en práctica mediante una metodología.

#### **1.5- Preguntas científicas y tareas de la investigación.**

1. ¿Cuáles son los antecedentes teórico-metodológicos del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos que permiten enfocarlo como un proceso problémico-exploratorio e integrador?
2. ¿Cuál es el estado actual del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos en el octavo grado del municipio Pinar del Río?
3. ¿Cuáles son los fundamentos teóricos que sirven de base para la elaboración de una concepción didáctica del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos en octavo grado del municipio Pinar del Río que permita cumplir con las exigencias integradoras del modelo actual de Secundaria Básica en relación con estos contenidos?
4. ¿Cuáles son los requerimientos metodológicos que permiten concretar una concepción didáctica del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos en el octavo grado del municipio Pinar del Río?
5. ¿Cuál es la factibilidad de la concepción didáctica para el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos en el octavo grado, propuesta para su puesta en práctica en las condiciones actuales en las secundarias básicas del municipio Pinar del Río?

**Tareas de investigación** para dar respuesta a las preguntas científicas anteriores:

- 1.1- Estudio bibliográfico para precisar los referentes teórico-metodológicos, relativos al proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos.
- 1.2- Estudio de la evolución histórica del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos en la asignatura de Matemática de la Secundaria Básica, en particular, en el octavo grado.
- 2.1 - Diagnóstico del estado actual del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos en el octavo grado del municipio Pinar del Río?
- 3.1- Determinación de los fundamentos teóricos que permiten la elaboración de una concepción del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos en octavo grado del municipio Pinar del Río.
- 4.1- Precisión de los requerimientos metodológicos que permiten concretar en la práctica la concepción didáctica del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos en el octavo grado en las condiciones específicas de una escuela secundaria básica del municipio Pinar del Río.
- 5.1- Determinación de los elementos empíricos que evidencian la factibilidad de la puesta en práctica de la concepción didáctica del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos en las condiciones actuales de la Secundaria Básica.

### **1.6- Diseño Metodológico de la Investigación**

El materialismo dialéctico ofreció el enfoque general para estudiar el objeto en su evolución y desarrollo, posibilitando así la selección del sistema de métodos que garantizaron la ejecución de la investigación con el fin de cumplir el objetivo propuesto.

#### **Métodos teóricos.**

**Método histórico-lógico:** se utilizó para el estudio de los antecedentes teóricos de la enseñanza de la Estadística en Cuba e Iberoamérica, de modo que permitiera determinar las relaciones lógicas entre ellos.

**Método de modelación:** se utilizó para hacer la representación del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos, de modo que permitiera la reproducción de las cualidades, funciones y relaciones de los componentes fundamentales de su estructura, en correspondencia con las exigencias actuales del Modelo de Secundaria Básica cubana.

**Método sistémico- estructural:** se utilizó para la determinación de la estructura del



proceso, donde se incluye el establecimiento de las relaciones de jerarquía y de subordinación entre sus componentes, así como la dinámica del mismo, expresada en las relaciones entre ellos. Este método sirvió para determinar las interrelaciones de los componentes del objeto para la estructuración de las acciones a realizar.

**Método hipotético-deductivo:** se utilizó para formular y validar la hipótesis de partida referida a que mediante el empleo de una concepción didáctica problémico-integradora con base en la actividad exploratoria se puede transformar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos en octavo grado, de modo que responda a las exigencias integradoras en relación con estos contenidos en el grado.

#### **Métodos empíricos.**

**Entrevista grupal:** se aplicó para conocer el nivel de preparación de los profesores participantes en el cuasiexperimento.

**Método de encuestas:** se utilizó en la constatación del problema para profundizar en la preparación metodológica de los profesores para enfrentar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos, así como para valorar la calidad de las clases destinadas al tratamiento de los contenidos estadísticos.

**Método de análisis de documentos:** se utilizó para comprobar las potencialidades y barreras del planteamiento didáctico de los contenidos estadísticos en el octavo grado a partir del estudio de los documentos normativos.

**Prueba pedagógica:** se utilizó para comprobar el nivel de conocimiento alcanzado con el enfoque actual.

**Método de análisis del producto de la actividad:** para el estudio de los resultados de las actividades de los alumnos en la búsqueda de evidencias empíricas que permitieran enjuiciar al proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos desarrollado hasta ese momento.

**Método de observación:** se utilizó para el estudio del desempeño de los alumnos durante las actividades que desarrollaban y la observación de las clases de Matemática y de otras asignaturas, mediante guías elaboradas al efecto.

**Método de expertos (Delphy):** se utilizó para analizar, desde el punto de vista teórico, la factibilidad de la concepción didáctica propuesta.

**Método experimental:** se utilizó la variante de cuasi-experimento para evaluar la factibilidad de aplicación práctica de la concepción didáctica.

#### **Métodos estadísticos.**

**Métodos de la Estadística Descriptiva:** se utilizaron para describir el comportamiento del objeto, tanto durante la constatación del problema, como en el proceso de validación. Se trabajó con el cálculo de números índices y el trabajo con tablas de frecuencias, principalmente usando el por ciento. Además se utilizó una escala empírica para asignar una categoría a cada dimensión.

**Métodos de la Estadística Inferencial:** se usaron durante la validación. Estos fueron: la dósima Kolmogorov – Smirnov para valorar el ajuste entre las categorías en que se clasificaron los índices calculados, la diferencia de medias para muestras pequeñas( test de Student) para probar la significación de las diferencias en la evaluación de los índices; la prueba de las proporciones para evaluar la significación de los cambios de categoría del índice por dimensiones.

**Población y muestra:** se trabajó con una población formada por alumnos, profesores y directivos de la Secundaria Básica en el municipio, así como responsables provinciales de asignaturas y profesores del Instituto Superior Pedagógico, de la que se seleccionó una muestra estratificada por la vía aleatoria simple.

PRINCIPAL	Población	Muestra
Profesores Generales Integrales.	153	40
Estudiantes de octavo.	1932	82
Jefes de grado.	36	15
Responsables de asignaturas.	48	4
Profesores del Instituto Superior Pedagógico (Facultad de PGI)	81	12

#### **1.7 Beneficios esperados.**

**Aporte teórico:** una concepción didáctica del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos basada en la triada problematización-integración-exploración que establece que el proceso debe desarrollarse mediante el trabajo con proyectos estadísticos integradores.

**Aporte práctico:** una metodología para la puesta en práctica de la concepción problémico-integradora basada en la actividad exploratoria.

**Novedad científica:** la novedad de esta investigación radica en concebir el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos en octavo grado mediante una concepción didáctica basada en la triada problematización-integración-exploración que establece que el proceso debe desarrollarse mediante el trabajo con proyectos estadísticos integradores.

### **1.8 Límites del alcance de la investigación**

El alcance de esta investigación está en las posibilidades que brinda para el desarrollo de un pensamiento estadístico en los alumnos de Secundaria Básica, que por una parte se exprese en el aprendizaje de los contenidos estadísticos del grado, y por la otra, le permita manejar la información estadística en beneficio del aprendizaje de nuevos contenidos, siempre que estos se basen en el uso de los datos estadísticos.

Los resultados de esta investigación son aplicables a cualquier grado de la Secundaria Básica. Su puesta en práctica debe tener con limitación principal la preparación de los profesores.

## **2- DESARROLLO.**

### **2.1- El proceso de enseñanza - aprendizaje de los contenidos estadísticos. Tendencias actuales y particularidades de este proceso en la secundaria básica cubana**

#### **2.1.1 Concepciones del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos.**

La Estadística se origina, como todas las ciencias, en el desarrollo histórico del hombre. Desde aproximadamente el año 3000 a.C. se conoce su uso por babilonios, egipcios y chinos.

Esta alcanzó un gran impulso en el siglo XVII con el desarrollo de la teoría de las probabilidades por Pascal y Fermat, como respuesta a los problemas planteados sobre los juegos de azar, mediante el estudio de la estabilidad de la frecuencia.

La estabilidad de la frecuencia fue observada posteriormente en fenómenos de naturaleza demográfica por matemáticos famosos como P. Laplace, Buffon y K. Pearson. Investigadores como Karl Pearson(1857-1936) y Egon, Gossett, Neyman(1894-1981), Abraham de Moivre(1667-1754), Ronald Fisher (1890-1962), y A. N. Kolmogorov, también colaboran notablemente en su desarrollo.

Con este resultado la Estadística cambió, porque estudia todas las posibles relaciones interdependientes, cuantitativas o cualitativas, conformando un inmenso campo teórico de modelos y procedimientos de análisis, metodologías propias de investigación, formas de coleccionar, interpretar datos y hacer previsiones.

En la actualidad la Estadística cuenta con un sistema conceptual e instrumental, apoyado por grandes fórmulas matemáticas que imponen la realización de `variadas y complejas operaciones de cálculo.

Con el desarrollo de la Informática y de los llamados paquetes estadísticos, ha ocurrido una simplificación del trabajo de procesamiento estadístico, ya que estos son capaces de hacer, en períodos de tiempo muy corto, complejas operaciones matemáticas y dejar para el hombre la interpretación de los resultados.

Las discusiones sobre lo que realmente es la Estadística son actuales, incluso en su taxonomía. Las diferentes definiciones de ella la ponen en contextos utilitarios, matemáticos y sociales.

En los análisis históricos hechos por Ferreiro y Fernández de la Rea(1988)<sup>3</sup> se señala que para Karl Pearson, la Estadística se trató de las aplicaciones de la teoría matemática a la interpretación de observaciones masivas; Jerzy Neyman la incluyó dentro del cálculo de probabilidades y la UNESCO la clasificó como ciencia social.

Dentro de las acepciones que el Diccionario RAE(2008)<sup>4</sup> le otorga al término Estadística, se encuentran: “ 1-Estudio de los datos cuantitativos de la población, de los recursos naturales e industriales, del tráfico o de cualquier otra manifestación de las sociedades humanas. || 2. Conjunto de estos datos. || 3. Rama de la matemática que utiliza grandes conjuntos de datos numéricos para obtener inferencias basadas en el cálculo de probabilidades”.

Como sea que se defina, estamos hablando de la ciencia de la recolección y análisis de datos para la toma de decisiones, donde se transforman datos en información. En sus métodos se comienza por la presentación de técnicas de diseño y recolección de datos respecto a un fenómeno.

La Estadística apoya la investigación en otras disciplinas, especialmente en la recolección y el análisis de datos para verificar o formular nuevas hipótesis. Ella se encarga de lo más simple como: contar, comparar y operar cantidades, pero su propósito es tanto descriptivo como de hacer inferencias inductivas válidas para la población a partir de los datos observados.

La Estadística, busca cada día nuevos métodos capaces de conciliar, mediante un proceso de conflicto y con elementos contrastantes, lo concreto y lo abstracto, lo particular y lo general, lo formal y lo informal, lo finito y lo infinito y lo continuo y lo discontinuo.

Tradicionalmente la Estadística matemática se divide en dos partes. En la primera se agrupan todas aquellas técnicas asociadas justamente con el procesamiento o tratamiento de conjuntos de datos(Estadística Descriptiva) y en la segunda se agrupan aquellas que permiten tomar decisiones mediante las conclusiones a que se arriban cuando se analizan características numéricas del fenómeno que se estudia(Estadística Inferencial). El límite entre lo descriptivo y lo inferencial no está establecido inequívocamente.

El objetivo esencial de la Estadística Descriptiva es la de describir conjuntos de datos numéricos; dicha descripción permite poner de manifiesto las propiedades del conjunto, lo cual se puede lograr de forma gráfica o analítica.

La inferencia estadística extiende las conclusiones sobre la muestra a la población de la que es parte, además de postular modelos que se ajusten a los datos.

Formalmente, la aplicabilidad de la Estadística la ha convertido en un método efectivo para describir con exactitud los datos económicos, políticos, sociales, psicológicos, biológicos y físicos, y sirve como herramienta para relacionar y analizar dichos datos y a partir de estos métodos, tomar decisiones y hacer predicciones de valores futuros, por eso la educación estadística ha sido un importante foco de interés en la mayoría de las sociedades.

El Instituto Internacional de Estadística (ISI) desde su fundación en 1885, se ha encargado de promocionar tal necesidad. Pasos concretos son por ejemplo: la creación del Comité de Educación ISI en 1948; la celebración desde 1982, de los ICOTS (International Conference on Teaching of Statistics); las Mesas Redondas de las conferencias satélites del ICME (International Congress of Mathematics Education) y la organización de las reuniones científicas del International Association for Statistical Education (IASE).

Desde esa fecha es notable el énfasis dado a la Estadística en los diseños curriculares de la Educación General Básica en la mayoría de los países de Iberoamérica, así como en Francia, Estados Unidos e Inglaterra, entre otros.

En un análisis realizado por Quintana (2003)<sup>5</sup> se precisa que de los 21 países Iberoamericanos, en los sistemas educativos de 19 de ellos, se tratan temas relacionados con la Estadística, que representa el 90.5% del total, dato que con seguridad ha aumentado a partir de las estandarizaciones curriculares realizadas en la región para la realización de los Estudios Regionales de Calidad de la Educación.

Otro análisis de los currículos de la Secundaria Básica en Iberoamérica, Francia y Estados Unidos realizado por Hurtado (2005)<sup>6</sup> del Instituto Superior Pedagógico “José Martí” de Camagüey, revela que desde la Enseñanza Primaria se insertan en los programas de la Matemática escolar, con carácter propedéutico, elementos de un

pensamiento probabilístico y teoría combinatoria, así como procedimientos y conceptos de la Estadística Descriptiva, donde se vincula el contenido con datos reales.

En términos de conocimientos en Iberoamérica, ha estado como regularidad, "...la impartición de temas referentes a estadística descriptiva (hasta las medidas de tendencia central), en la etapa básica, y los referentes a medidas de dispersión, variables aleatorias, frecuencia de distribución y distribución binomial y normal, en la etapa superior" Quintana (2003)<sup>5</sup>

Por otra parte, en términos de habilidades, en la actualidad Teran(2005)<sup>7</sup> señala: la organización y el resumen de los datos, que incluyen las herramientas y las estrategias para saber leerlas y comunicar lo encontrado; la producción de los datos, que incluye todos los pasos del diseño de una investigación; la obtención de conclusiones, que abarca fundamentalmente inferencia estadística.

Los antecedentes más cercanos en Cuba sobre la enseñanza de la Estadística se encuentran en la serie de libros de Aritmética Elemental del pinareño Dr. José Elpidio Pérez Somoza, creados para la Enseñanza Primaria de la Escuela Activa en la década del 30 del siglo XX. En estos textos se introduce el trabajo con gráficas, el tanto por ciento, y el promedio.

En 1944, en el Plan y Cursos de Estudios para las Escuelas Primarias Urbanas, en la asignatura Aritmética para 5to y 6to grados se plantean la representación de situaciones en gráficas de barras, de línea, de segmentos y círculos y su interpretación.

Igualmente, aparece recogida esta tendencia en los textos para la Escuela Rural, en los que se señala para 4to, 5to, 6to grados la interpretación y construcción de gráficos, incluyendo los Pictogramas como forma de representar números; también se trabaja el porcentaje, pero solo como forma de representar una expresión decimal.

Con la utilización de los textos de la Dra. Dulce María Escalona, una vez triunfada la Revolución, se continúa la tendencia que se venía siguiendo respecto al uso de gráficas, su construcción e interpretación en el nivel primario.

En cuarto grado a partir de 1973, se introduce una unidad temática cuyo objetivo era: "Desarrollar capacidades, con ayuda de diagramas de segmentos, en la construcción, lectura y evaluación de tablas con material numérico estadístico tomado de la economía, la naturaleza, la técnica y de la vida de los alumnos".<sup>8</sup>

En este grado se introduce en la unidad temática sobre la división y divisibilidad de los números naturales el concepto de promedio como medio para la solución de problemas. Este concepto aparecerá nuevamente en quinto grado como "media aritmética".

En la Secundaria Básica, las consultas realizadas por Quintana(2003)<sup>5</sup> a profesores de larga experiencia docente como el Dr Luis J Davison, el Prof Armando Sandoval Torres y otros, permitieron constatar que no se tienen referencias de que antes de 1959 en los programas de Matemática de este nivel se trataran estos contenidos.

En los años posteriores a 1959, los textos utilizados en la enseñanza secundaria dan fe de que, en Planes de Estudio y Programas de Matemática de esta enseñanza, no estaban incluidos explícitamente los contenidos de Estadística. Solo en 1977, con el primer perfeccionamiento de la enseñanza Secundaria Básica, se incluyó en el Programa de Matemática de séptimo grado una unidad relacionada con el cálculo porcentual, en la que aparecían algunos aspectos relacionados con la construcción e interpretación de gráficos poligonales, de barras y circulares.

Las distintas acciones de perfeccionamiento realizadas en la década de los años 80 para los programas de Matemática, insertaron el trabajo combinatorio y pensamiento probabilístico como línea directriz, pero sin contenidos específicos para respaldarlos.

Esto se confirma con la investigación realizada por Hurtado (2005)<sup>6</sup> quien consideraba "...la no existencia en la escuela cubana de un trabajo encaminado a formar un pensamiento estadístico en los escolares, en correspondencia con las necesidades actuales del desarrollo científico-técnico".

No es hasta el curso 1999-2000, que se introducen en los nuevos programas para las transformaciones de la Secundaria Básica, declarando, entre otros, objetivos dirigidos a la recopilación, interpretación y análisis de información de carácter cuantitativa en cada uno de los grados.

Ya, en el curso 2007-2008 se logró la incorporación total de la Estadística en los programas de estudio de las enseñanzas Primaria, Secundaria y Preuniversitaria.

Con relación a las variadas formas de concebir metodológicamente el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos que han existido, hay que partir de la influencia de las distintas tendencias en la enseñanza de la Matemática en



Iberoamérica; aunque Torres et al(2000)<sup>9</sup>, apunta que en la formación de estas tendencias “... lo que se tiene es la influencia de dos comunidades científicas que tradicionalmente han tratado de incidir en la enseñanza de la Matemática: psicólogos y matemáticos, y la aparición de líneas generadas más propiamente por educadores matemáticos”.

Por ello se puede afirmar que se trata de intenciones, de líneas de desarrollo; no de proyectos consolidados, donde las fronteras entre ellas no están determinadas. Más bien lo que se aprecia es un entrelazamiento de algunas tendencias.

“Así se tiene, por ejemplo, que aspectos abordados por los matemáticos también han sido trabajados profundamente por los psicólogos (v.g. la resolución de problemas matemáticos), que líneas desarrolladas por la nascente comunidad de educadores matemáticos iberoamericanos se nutre en gran medida de resultados teórico-experimentales de la psicología contemporánea (v.g. aprendizaje vivencial), o que tendencias adjudicadas a los psicólogos han encontrado aplicación en el campo de la Educación Matemática gracias a la contribución creadora de especialistas de esta última área (v.g. el constructivismo operacionista y el aprendizaje de la Matemática por descubrimiento)”. Torres et al(2000)<sup>9</sup>

No obstante Behar(2001)<sup>9</sup> ha identificado tres concepciones fundamentales que distinguen este proceso: la concepción tradicional, la basada en las probabilidades y el Análisis Exploratorio de Datos (AED).

La **concepción tradicional** concibe el contenido como entes matemáticos abstractos. Esta es universalmente reconocida en la mayoría de los países de Iberoamérica, se refleja por ejemplo en los libros de textos de España: Matemática 6 de la EGB (1988); Matemática 7 de la EGB (1979); Matemática 7 de la EGB (1981)

En este caso, el objetivo preferente es la actividad matemática abstracta y no la actividad estadística propiamente dicha, pues las aplicaciones no son realmente importantes y los alumnos finalizan los cursos sin adquirir una competencia real para llevar a cabo una investigación estadística acorde a las posibilidades de la edad.

Al analizar esta perspectiva, Behar(2001)<sup>9</sup> señala que: “...el alumno, en los ejercicios que resuelve, se ve enfrentado al desarrollo de sumatorias, (...), quedando ausente la ligazón de la teoría con el mundo real, al igual que la apreciación de la matemática y de

la estadística como modelos para abordar situaciones reales en las que la incertidumbre y la variabilidad, son parte esencial del problema”. Con relación a las tareas, los datos se dan frecuentemente ordenados y agrupados, listos para la realización de operaciones de cálculo.

Esta concepción ha permanecido por mucho tiempo en los distintos currículos, siendo causante del rechazo generalizado al aprendizaje de la Estadística.

En Cuba no está declarado abiertamente en el currículum actual este enfoque, sin embargo, la concepción del sistema de clases de vídeo editado por el Ministerio de Educación, muestra cierto apego a esta variante, apreciándose un divorcio entre la planeación curricular y la práctica educativa en ese sentido.

El papel jugado por **las probabilidades** en la Estadística ha dado al traste con una concepción basada en ellas, Behar(2001)<sup>9</sup> plantea que: “ Este enfoque ha sido discutido seriamente. Muchos artículos recientes plantean que es posible entender los conceptos básicos de la estadística, para su adecuada aplicación, con relativamente pocos conocimientos formales de probabilidad, haciendo más énfasis en la intuición y en la simulación y dando los preliminares de la inferencia con base en el análisis de datos más que en modelos matemáticos de probabilidad”

Un ejemplo es la propuesta de unidades didácticas del tema “Azar y Probabilidades” de la Secundaria Obligatoria de España de Arranz E. et al (1996). Bajo esta concepción el proceso de enseñanza-aprendizaje se centra en el contenido, pero con el apoyo de acciones de carácter experimental a partir de los juegos de azar; no obstante las aplicaciones a la vida quedan en un segundo plano.

Aquí se recorre primero un largo camino en el mundo de las probabilidades, invirtiendo buena parte del tiempo en temáticas como la combinatoria, dando un tratamiento más o menos formal a temas clásicos de la teoría de la probabilidad, contribuyendo de ese modo, a la atomización del currículum y a situar el centro de la atención en contenidos complejos como los de la Combinatoria y las Probabilidades y no en la Estadística.

Es importante señalar que es necesario que el alumno tenga cierta comprensión de los fundamentos probabilísticos de la Estadística. En ese sentido es necesaria la comprensión de la relación entre conceptos como fenómenos aleatorios y deterministas, con los sucesos imposibles, posibles, seguros, probables, así como de

conceptos tales como: espacio muestral y muestra, sucesos equiprobables y la asignación de probabilidades a un suceso sencillo de la vida.

Con respecto a las dos concepciones anteriores es necesario señalar que la relación conocimiento -pensamiento se ve en gran medida afectada por la influencia de la escuela tradicional que promulga el hecho de que el estudiante necesita conocer qué pensar y no cómo pensar, entendiendo que el conocimiento es independiente del pensamiento que lo genera, organiza y aplica, por ello a los alumnos se le dan productos terminados del pensamiento de otras personas, lo cual conspira contra las posibilidades que debe ofrecer la forma en que se enfoca el proceso de enseñanza-aprendizaje para hacer significativo lo que se estudia.

Ante esta perspectiva de la enseñanza tradicional que promulgan estas concepciones, es necesario un enfoque reflexivo que reconoce: “que los alumnos necesitan ser enseñados a cómo pensar en contenidos significativos, asumiendo que el conocimiento de un contenido es generado, organizado y evaluado por el pensamiento”, tal como lo señalara González (2004)<sup>11</sup>

Como respuesta a las deficiencias de las concepciones anteriores es introducido por Tukey (1962; 1970) el **Análisis Exploratorio de Dato(AED)**. Esta es la forma más reciente de concebir el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos, la cual se ha extendido como filosofía de aplicación de la Estadística, debido a la disponibilidad de ordenadores y softwares estadísticos con posibilidades de representación gráfica y tratamiento de conjuntos de datos variados.

Batanero (1999), Batanero, Estepa y Godino(1992) señalan su presencia en el currículo de la Enseñanza General Básica de España, y Blanco(2003) la ubica también en Brasil. Esta concepción se manifiesta en el enfoque interdisciplinar para la enseñanza de la Estadística propuesta por Mattana(2006).

La filosofía del Análisis Exploratorio de Datos se aleja de los cálculos, para acercarse a la investigación, a la búsqueda de conclusiones y al establecimiento de relaciones entre datos, y entre variables. El Análisis Exploratorio de Datos utiliza las informaciones ubicadas en: redes computacionales o computadoras aisladas, anuarios estadísticos, la prensa, o en los datos recogidos por los alumnos (mediciones, encuestas, etc.).

Dentro de las fuentes de información usadas en el Análisis Exploratorio de Datos, es

relevante el uso de Mini-Censos Escolares. La finalidad en este caso es dar a conocer a los alumnos lo que es un censo, el tipo de información recogida y cómo es procesada para que tomen conciencia sobre la complejidad del proceso de elaboración de las estadísticas demográficas o económicas, por lo que se convierte en un paso importante para valorar el trabajo del estadístico y fomentar la cooperación en censos y encuestas a la vez que son la base para plantear problemas que motiven a los alumnos y les hagan interesarse por el aprendizaje.

El Análisis Exploratorio de Datos es una alternativa plausible para su aplicación en las condiciones de la Secundaria Básica cubana. Batanero(1999)<sup>12</sup> plantea que sus posibilidades didácticas, "... se deben a la sencillez del aparato matemático requerido, la importancia dada hoy día en estadística y matemáticas a los sistemas de representación múltiple, a la resolución de problemas, a las conexiones con otros temas del currículo, al trabajo en equipo y a la posibilidad de desarrollo de proyectos por parte de los alumnos".

Como lo señalara Behar(2001)<sup>9</sup> " los contenidos de la teoría estadística y de Matemática se supeditan a la necesidad de fortalecer el entendimiento de una estrategia conceptual para la resolución de problemas contextualizados, reforzados con simulaciones que ilustren de una manera más vivencial el significado de la teoría. En resumen: más problemas reales, más datos, más análisis exploratorios de datos, menos probabilidad".

Otra forma de concebir el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos es como un **proceso de formación y desarrollo de habilidades para el procesamiento de datos**. Esta forma de concebir este proceso se ha hecho presente en la Secundaria Básica cubana desde 1999, es defendida por Sánchez (2003, 2007), Hurtado (1999, 2002, 2005), Quintana (2003), Fernández (2001, 2005).

Metodológicamente se concibe el proceso mediante el planteamiento combinado de ejercicios y problemas, con el apoyo de recursos como el vídeo y la informática, por lo que no se puede afirmar que se centra completamente en los contenidos.

Esto es, sin duda, un paso de avance que permite acercar los conocimientos propios de esta ciencia a las acciones de la actividad estadística, toda vez que en la base de la habilidad están los conocimientos (conceptos, procedimientos y relaciones). Esto

garantiza enseñar el conocimiento provisto de la acción, es decir, dirigir el proceso de enseñanza –aprendizaje al logro del saber hacer.

Pero, el apego de esta concepción al uso de la clase de vídeo provoca que el alumno produzca poca o ninguna información por sí solo, lo que trae consigo un considerable desbalance en el tratamiento de algunas habilidades y falta de integración del sistema de acciones propias de la actividad estadística.

Una alternativa propicia para concebir el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos en la Secundaria Básica cubana debe brindar posibilidades para el establecimiento de relaciones interdisciplinarias, donde se conecten los contenidos estadísticos con otras áreas del currículo; el trabajo con problemas abiertos, donde el razonamiento estadístico va más allá del conocimiento matemático y de la comprensión de los conceptos y procedimientos: el trabajo cooperado mediante proyectos, como forma del establecimiento de relaciones sociales, además de la formulación de preguntas, la interpretación y síntesis de los resultados, la elaboración de informes y un fuerte apoyo en la Informática.

### **2.1.2- Bases teóricas para la construcción de la concepción didáctica del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos en octavo grado en Pinar del Río.**

**La teoría del conocimiento** para el estudio del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos, toma un valor trascendental como base filosófica de la investigación; especialmente, la actividad como categoría filosófica. Esta, según Pupo (1990)<sup>13</sup>, en cualquiera de sus modalidades (laboral, valorativa y cognoscitiva) funciona como centro nodal del proceso de desarrollo social y humano, lo que es clave para la caracterización del objeto de investigación.

La actividad sería la encargada de mediatizar la relación entre el hombre y su realidad objetiva, a través de ella el hombre modifica la realidad, se forma y transforma a sí mismo, se desarrolla, pues, los tipos de actividades del hombre constituyen formas de conocimiento de la realidad.

La relación entre la actividad cognoscitiva del hombre y la realidad objetiva es dada por medio de la teoría del reflejo del materialismo dialéctico, más específicamente, el principio del determinismo, que plantea que toda acción es interacción; las causas

externas actúan a través de las condiciones internas, lo cual es una expresión metodológica de interconexión del hombre con el mundo material.

En el proceso de enseñanza-aprendizaje se da la actividad cognoscitiva, es decir, el proceso del conocimiento de la realidad por el estudiante. La cuestión de la relación de la teoría del conocimiento con la enseñanza se enriquece con la teoría del conocimiento marxista-leninista.

La teoría marxista-leninista del conocimiento plantea que el mundo material existe independientemente de nuestra conciencia; Lenin(1959)<sup>14</sup> plantea que “el conocimiento es la aproximación eterna , infinita, del pensamiento al objeto....”. El cerebro, por ser la materia más altamente organizada, tiene la propiedad de reflejar el mundo objetivo, que es lo que precisamente constituye el conocimiento.

Los aportes de Marxismo-Leninismo sobre la lógica interna del conocimiento científico y sobre el papel de la práctica en el conocimiento, permitieron explicar las relaciones internas de este proceso y por consiguiente descubrir las relaciones de la enseñanza con el proceso de aprendizaje.

La vía del conocimiento, según la teoría del conocimiento del materialismo dialéctico, antes referida, comienza en la práctica y culmina en ella en condiciones cualitativamente superiores, después que ha sido enriquecida por un proceso de elaboración intelectual. Este regreso de nuevo a la práctica constituye, además, el único criterio real de verdad con que cuenta la ciencia, según. Lenin(1959)<sup>14</sup>

Los aspectos antes señalados permiten fundamentar cómo transcurre el proceso de asimilación de los contenidos estadísticos y su enseñanza, específicamente, esclarecer el papel que desempeña la práctica. Es importante considerar al aprendizaje como resultado de la participación en la práctica que incorpora a la vez al individuo y a sus condiciones objetivas.

El procesamiento de información estadística depende de la realización de un sistema de acciones que tiene relación con los distintos métodos del conocimiento científico, tales como: el análisis y la síntesis, la inducción y la deducción, la abstracción y la concreción, la generalización y la particularización

En el procesamiento de información estadística se complementan el análisis empírico y el análisis racional en la solución de las tareas. El segundo tipo de análisis se sustenta

en la descripción idealizada de la ejecución de la tarea, la cual presupone la utilización de la lógica dialéctica que es el sustrato del conocimiento racional.

El aprendizaje es una actividad social, esencialmente constructiva, por lo que es crucial que el profesor diseñe cuidadosamente las interacciones que favorezcan la interiorización de estrategias, de formas de razonamiento y posturas conceptuales.

La teoría del conocimiento permite explicar la esencia del proceso de enseñanza-aprendizaje, fundamentalmente, a partir de sus fuerzas motrices, pues este se efectúa mediante el surgimiento, desarrollo y eliminación de contradicciones; que como dijera Lenin (1959)<sup>14</sup> es la fuente fundamental del desarrollo.

En el proceso de enseñanza-aprendizaje se produce la unidad y lucha de contrarios entre los conocimientos viejos y nuevos, las formas colectivas de enseñanza y las formas individuales de aprendizaje, entre las viejas y las nuevas conductas, etc.. Existen también contradicciones entre el profesor que enseña y el alumno que aprende. Otra contradicción es la que se genera entre las nuevas tareas cognoscitivas y su lógica de solución, pretendiéndose que el alumno se apropie de ello en el aprendizaje, así como el nivel intelectual del alumno para realizarla con éxito.

Todas estas contradicciones son las premisas básicas para el movimiento hacia planos superiores en el aprendizaje del alumno, ya que en esta relación de lo nuevo y lo viejo es donde se reflejan los cambios cuantitativos en cualitativos. En la solución de estas contradicciones tiene un valor fundamental la autoactividad del alumno, y es la causa por la cual se deben usar métodos productivos.

En correspondencia con la teoría del conocimiento asumida y según las condiciones actuales del modelo de Secundaria Básica cubana, se tiene también que el enfoque **Histórico- Cultural** de Vigotsky (1896-1934) y sus seguidores forma parte de las bases teórico-metodológicas para el planteamiento de la concepción didáctica del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos en octavo grado.

En esta teoría se sistematizan los aportes de Davidov (1981), Leontiev(1982), Talízina(1988) y notables autores cubanos como, González Rey (1994); Brito(1994); González et al(1995); González, Rodríguez e Imbert(2004), González et al(1989); Silvestre y Zilverstein (2000a, 2000b, 2002; Silvestre(2001), López (2002a, 2002b); López et al(2002), entre otros.

En correspondencia con este enfoque, tiene un papel fundamental en esta investigación la Teoría de la Actividad de Leóntiev(1982). En particular, se asume esta teoría porque permite enfocar el proceso de enseñanza-aprendizaje teniendo en cuenta los factores afectivo-motivacionales en la formación de capacidades; pues, Leontiev(1982)<sup>15</sup>; define la actividad como “aquellos procesos mediante los cuales el individuo, respondiendo a sus necesidades, se relaciona con la realidad, adoptando determinada actitud hacia la misma”.

Para Leóntiev(1982)<sup>15</sup>, "lo más importante que distingue una actividad de otra es el objeto de la actividad que tiene como génesis a una necesidad. Sea el objeto de la actividad material o ideal, es el que motiva al sujeto a incidir sobre él y lograr determinado objetivo"; por eso la propiedad esencial de la actividad es su carácter objetual. Este objeto es el que impulsa y dirige la actividad del sujeto.

Debido a esta interpretación, el aprendizaje representa una actividad propiamente dicha solo cuando satisface las necesidades cognitivas del sujeto. En los conocimientos, a cuya asimilación está orientado el aprendizaje, interviene un motivo en el que encontró su representación materializada la necesidad cognoscitiva del alumno. Al tiempo que el conocimiento interviene también como objeto de esta actividad. Por otra parte, el aprendizaje es la asimilación de distintos tipos de actividad humana y por consiguiente de las acciones que las forman.

El enfoque del proceso de aprendizaje como actividad, exige un examen distinto del principio de la correlación de los conocimientos, las habilidades y los hábitos. Los conocimientos son parte integrante de las habilidades y los hábitos y no pueden asimilarse fuera de estos, por ello son inseparables de la acción; saber es siempre realizar alguna acción con el conocimiento.

Por tal motivo, en la enseñanza está planteada la tarea de la formación de un tipo determinado de actividad, la cognoscitiva, y no de funciones abstractas de la memoria, el pensamiento o la atención, etc. En un sentido más amplio, el proceso de enseñanza-aprendizaje tiene planteado el problema de formar los tipos de actividad, que incluyen desde el principio un sistema de conocimientos y que aseguran su aplicación dentro de los límites previstos de antemano.

El principio de la unidad de la psiquis y la actividad externa señala a la enseñanza la



vía para trasladar los modos de la actividad cognoscitiva del plano de la conciencia social al de la conciencia individual.

Según Talízina(1988)<sup>16</sup>, “el enfoque de la actividad psíquica como secundaria, como la externa transformada, exige que cualquier nuevo tipo de actividad cognoscitiva sea introducida en el proceso de aprendizaje en su forma externa, como actividad material”

En correspondencia con la tesis de Leontiev(1988)<sup>15</sup> de que la actividad psíquica representa una transformación de actividad material externa, la enseñanza de los contenidos estadísticos debe tener presente la utilización de problemas contextualizados dentro y fuera del aula, que estimulen por una parte, el componente afectivo mediante la motivación intrínseca hacia el estudio de la estadística, y por la otra, indique las líneas principales del proceso de transformación de la forma externa material de la actividad estadística en la forma interna, psíquica.

Desde el punto de vista de la asimilación de la actividad Leontiev(1982)<sup>15</sup> subraya que para dominar “ el producto de la actividad humana hay que realizar la actividad adecuada a la representada en dicho producto”.

Esta tesis de Leóntiev , debe comprenderse no en el sentido de que las acciones se encuentran en el objeto ya preparadas, sino que estas están condicionadas por su peculiaridades. Las acciones y las operaciones necesarias para dominar cualquier objeto no solo no se contienen en el mismo, sino que la capacidad para estas operaciones no puede formarse bajo la influencia del mismo instrumento.

En esta dirección es también de vital importancia la Teoría de la Formación por Etapas de la Acciones Mentales de Galperin, la cual considera al aprendizaje como un sistema de determinados tipos de actividad cuyo cumplimiento conduce al alumno a los nuevos conocimientos y hábitos.

El eslabón central de esta teoría es la acción como unidad de cualquier actividad humana. Mediante esta teoría la imagen de la acción y la del medio donde se realiza la misma se unen en un elemento estructural único sobre cuya base transcurre la dirección de la acción y que se llama Base Orientadora de la Acción Galperin(1986). Es ante todo, en la base orientadora del tercer tipo, donde se encuentra una respuesta más adecuada a las exigencias del proceso de asimilación de la actividad estadística. Al mismo tiempo, el proceso de separación del contenido objetivo de las condiciones que

aseguran la exitosa aplicación de las acciones en la rama dada, constituye la principal dificultad en la vía de la programación de la base orientadora del tipo dado.

"El tercer tipo de orientación y enseñanza exige una revisión mucho más profunda de las asignaturas de estudio" Galperin(1986)<sup>17</sup>. La separación de las principales unidades del material, del método de su análisis y de las reglas generales de su combinación exige una distribución y un esclarecimiento completamente distintos del proceso.

Son de vital importancia los componentes funcionales de la acción: la parte orientadora, la ejecutora y la de control. Además el tránsito por las etapas de formación de la base orientadora de la forma externa y luego interna. La base orientadora de la acción hay que distinguirla del sistema de condiciones objetivamente necesarias para el cumplimiento exitoso de la acción, utilizándola como método general que sirva para muchos casos particulares.

Otro aspecto relevante de este enfoque es la ley de la doble formación de las funciones psicológicas que plantea que "en el desarrollo cultural del niño, toda función aparece dos veces: primero, a nivel social, y más tarde a nivel individual; primero entre personas (ínter psicológica), y después, en el interior del propio niño (intra psicológica)" Vigotky(1978)<sup>18</sup>.

Esta ley permite la comprensión de lo psíquico, y la concepción de las relaciones interpersonales, en especial la mediación, la cual expresa la connotación que tiene el aspecto social del aprendizaje, considerando las relaciones con los objetos de la cultura y con otras personas: adultos, coetáneos. La enseñanza debe estar dirigida a la transformación de los fenómenos de la conciencia social en fenómenos de la conciencia individual

Conforme al principio de la naturaleza social de las leyes del desarrollo psíquico del hombre, la enseñanza debe partir de la formación de posibilidades cognoscitivas en las personas a las que se enseña, para que puedan operar mediante la asimilación de los tipos y modos de la actividad cognoscitiva que conforman la experiencia de la humanidad, objetivada o fijada parcial o completamente con los medios sociales.

La comprensión de la enseñanza como fuente del desarrollo psíquico del hombre, en el enfoque Histórico-Cultural hay que verla a partir del concepto de Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) propuestos por Vigotski(1995)<sup>19</sup>.

Esta es definida como la “distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con un compañero más capaz”.

Talizina(1988)<sup>16</sup> señalaba que hay que introducir en la enseñanza un contenido, no al nivel actual de desarrollo, sino al de la Zona de Desarrollo Próximo, pues si se atiende solo a las peculiaridades formadas del desarrollo, la enseñanza queda a la zaga.

Los conocimientos destinados a la Zona de Desarrollo Próximo dan el efecto de desarrollo, al igual que el efecto de asimilación, solo si el estudiante realiza las acciones cognoscitivas adecuadas al contenido de estos conocimientos, es decir, dirigidas a esclarecer las propiedades esenciales del objeto.

Por ello, “el proceso de enseñanza no puede ser limitado a la comunicación entre el que enseña y el que aprende, la actividad de los alumnos debe estar orientada al mundo de las cosas, sin las cuales no pueden transmitirse los conocimientos que constituyen el contenido de la enseñanza” Talízina(1988)<sup>16</sup>

### **Las teorías didácticas desarrolladoras.**

La declaración del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos como objeto de esta investigación, hace necesario determinar cómo es concebido este por la Didáctica. Algunos autores emplean indistintamente otros términos para nombrarlos, tal es el caso de Álvarez de Zayas(1999) que lo nombró proceso docente-educativo, aunque en algunas de sus obras lo hace equivalente al proceso de enseñanza-aprendizaje, sin embargo en sus reflexiones se aprecia que lo considera inapropiado.

El empleo del proceso de enseñanza estuvo muy generalizado entre los autores como Klingberg, Danilov, Skatkin, Labarre, Barraqué y otros, siguiendo el criterio del carácter bilateral del proceso, pero esta tendencia a variado por su asociación con el modelo tradicional donde la figura del maestro es preponderante, por encima de la del alumno.

En la actualidad “se generaliza el empleo de: proceso de enseñanza-aprendizaje, reconociendo su carácter procesal, formándose y desarrollándose en la actividad y en la comunicación, en tanto la enseñanza y el aprendizaje constituyen un conjunto dinámico y complejo de la actividad y diálogo profesor-alumno, lo cual no podría entenderse sin

tener en cuenta su desarrollo, su dinámica y su constante movimiento progresivo que dimana de su lógica y dinámica interna, pero en respuesta al encargo social que le confiere la sociedad” Pérez, Banasco, Recio, Ribot(2004)<sup>20</sup>

En correspondencia con la relación que se establece en el enfoque Histórico-Cultural entre aprendizaje y desarrollo, se asumen como referentes para fundamentar el proceso de enseñanza-aprendizaje, desde el punto de vista pedagógico, las obras de importantes autores como Silvestre y Zilberstein (2000a, 2000b, 2002), Silvestre (2001), García et al(2003), Colectivo de Autores Cubanos(2004), Castellanos et al(2005).

Desde la perspectiva anterior el proceso de enseñanza-aprendizaje “... constituye la vía mediatizadora esencial para la apropiación de conocimientos, habilidades, normas de relación emocional, de comportamiento y valores, legados por la humanidad, que expresan en el contenido de enseñanza, en estrecho vínculo con el resto de las actividades docentes y extradocentes que realizan los estudiantes” Silvestre y Zilberstein(2002)<sup>21</sup>

Este proceso se da como una secuencia de acontecimientos que tienen lugar durante la interacción entre el maestro y los alumnos donde “... el maestro dirige el aprendizaje por medio de una adecuada actividad y comunicación, facilitando la apropiación de la experiencia histórico-social y el crecimiento de los alumnos y el grupo, en un proceso de construcción personal y colectiva”. Bermúdez y Pérez (2004)<sup>22</sup>

A partir de la práctica cotidiana en la escuela y del vínculo con la teoría pedagógica, se proyectan los rasgos esenciales que caracterizan este proceso, los que se expresan en forma de principios didácticos, es decir, reglas generales, sobre cómo debe transcurrir este proceso, para objetivos dados, en condiciones determinadas y teniendo en cuenta el desarrollo sociohistórico en el que ocurre el acto educativo.

Danilov(1975), Savin(1972), Klingberg(1972), Labarrere y Valdivia(1988), aunque con diferentes términos, planteas que los principios son guías, posiciones rectoras, postulados generales, normas de enseñanza.

Desde un enfoque desarrollador Silvestre y Zilberstein(2002)<sup>21</sup> consideran los principios didácticos como regularidades esenciales que rigen el enseñar y aprender, que permiten al educador dirigir científicamente el desarrollo integral de la personalidad de las alumnas y los alumnos, considerando sus estilos de aprendizaje, en medios

propicios para su comunicación y socialización, en los que el marco del salón de clases se extienda a la familia, la comunidad y la sociedad en general.

Desde esta posición, los principios didácticos constituyen lineamientos rectores para la definición de objetivos y contenidos, la selección de los diferentes tipos de clases, la preparación y desarrollo de las actividades docentes, el diseño, elaboración y utilización de medios y también para la confección y aplicación de las formas idóneas de evaluación de los niveles de conocimiento y competencias.

Los principios didácticos tienen carácter general, ya que se aplican a todas las materias o asignaturas. La determinación de un sistema de principios didácticos varía en dependencia de los objetivos que se persigan, del desarrollo social alcanzado y de la teoría y la práctica pedagógica.

En este sentido, Labarrere y Valdivia (1988)<sup>23</sup>, plantean principio dirigidos al proceso de enseñanza-aprendizaje, con énfasis en la enseñanza, dentro de ellos se encuentran: el carácter educativo y científico de la enseñanza, la asequibilidad, la sistematización de la enseñanza, la relación teoría y práctica, el carácter consciente y activo de los alumnos bajo la dirección del profesor, la solidez en la asimilación de los conocimientos, habilidades y hábitos, la atención a las diferencias individuales dentro del carácter colectivo del proceso docente-educativos y el del carácter audio visual de la enseñanza: unión de lo concreto y lo abstracto.

Por su parte, Addine, González y Recarey(2003)<sup>24</sup> y Bermúdez y Pérez(2004)<sup>22</sup>, plantean un sistemas de principios con una concepción pedagógica general dirigida a los formativo, el cual establece relaciones de unidad entre aspectos medulares del proceso, dentro de los que se pueden citar la unidad entre: el carácter científico e ideológico del proceso, lo instructivo, lo educativo y lo desarrollador, entre los afectivo y lo cognitivos, entre la actividad, la comunicación y la personalidad, entre lo individual y lo grupal; así como otros relacionados con la vinculación con la vida, el medio social y el trabajo y el carácter colectivo e individual de la educación y el respeto a la personalidad del educando.

A juicio de este autor estos sistemas de principios, aun cuando tienen marcadas intencionalidades, sientan las bases para enfocar la necesaria remodelación de las clases relacionadas con el tratamiento de los contenidos estadísticos, de modo que se

inserte en un proceso de interacción dinámica de los sujetos con el objeto de aprendizaje y de los sujetos entre si, que integre acciones dirigidas a la instrucción, al desarrollo y la educación.

En esta dirección son de vital importancia los formulados por Silvestre y Zilberteín(2002)<sup>21</sup>. Estos principios son:

- Diagnóstico integral de la preparación del alumno para las exigencias del proceso de enseñanza-aprendizaje, nivel de logros y potencialidades en el contenido del aprendizaje, desarrollo intelectual y afectivo valorativo.
- Estructurar el proceso de enseñanza-aprendizaje hacia la búsqueda activa del conocimiento por el alumno, teniendo en cuenta las acciones a realizar por este en los momentos de orientación, ejecución y control de la actividad y el uso de medios de enseñanza que favorezcan actividad independiente y la búsqueda de la información.
- Concebir un sistema de actividades para la búsqueda y la exploración del conocimiento por el alumno, desde posiciones reflexivas, que estimule y propicie el desarrollo del pensamiento, y la independencia en el escolar.
- Orientar la motivación hacia el objetivo de la actividad de estudio y mantener su constancia. Desarrollar la necesidad de aprender y de entrenarse cómo hacerlo.
- Estimular la formación de conceptos y el desarrollo de los procesos lógicos del pensamiento, y el alcance del nivel teórico, en la medida que se produce la apropiación de los conocimientos y se eleva la capacidad de resolver problemas.
- Desarrollar formas de actividad y de comunicación colectiva, que favorezcan el desarrollo intelectual, logrando la adecuada interacción de lo individual con lo colectivo en el proceso de enseñanza-aprendizaje por el alumno.
- Atender las diferencias individuales en el desarrollo de los escolares, en el tránsito del nivel logrado hacia el que se aspira.
- Vincular el contenido de aprendizaje con la práctica social y estimular la valoración por el alumno en el plano educativo y los procesos de su formación cultural general.

En correspondencia con estos principios se asume que lo desarrollador en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos debe ser visto por la posibilidad que se le de a los alumnos para que logren un aprendizaje que garantice la

apropiación activa y creadora de la realidad en relación con el uso de los datos estadísticos en la vida, propiciando el desarrollo integral a partir de su auto-perfeccionamiento, de su autonomía en íntima relación entre los procesos de socialización, compromiso y responsabilidad social.

Esto debe traducirse en el establecimiento de relaciones de significatividad entre los nuevos contenidos estadísticos y los anteriores, las experiencias prácticas del alumno y su mundo afectivo individual, así como el desarrollo de un fuerte sistema de motivaciones intrínsecas hacia la Estadística y de autovaloraciones y expectativas que oriente sus esfuerzos para aprender a aprender.

Todo lo cual hará posible que el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos se caracterice por ser intencional, formativo, planificado, multifactorial, contextualizado, comunicativo, y sea necesario el planteamiento de situaciones de aprendizaje adecuadas a sus fines.

La concepción didáctica de cómo debe llevarse a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje precisa de la claridad en los objetivos que deberán alcanzar docentes y estudiantes, así como de otras categorías como el contenido y sus componentes, los métodos, los medios las formas de organización y la evaluación.

Las teorías sobre la estructura del proceso han variado, según las consideraciones existentes entre enseñanza y aprendizaje y la consideración que les han concedido a sus integrantes.

El consenso es mayoritario hacia la consideración de componentes como: objetivos, contenidos, métodos, medios de enseñanza, evaluación y forma de organización, sin olvidar al profesor, el alumno y el grupo como sujetos del proceso. Autores como Álvarez de Zayas(1999), incluye también el problema y el objeto.

El carácter de sistema del proceso de enseñanza-aprendizaje hace evidente las relaciones e interrelaciones que necesariamente se dan en él y entre sus componentes, y que son portadores de su esencia. Las relaciones entre los componentes de este proceso se expresan como leyes, así lo reconocen Klingberg(1972), Danilov(1978), Álvarez de Zayas(1999), González(2006), etc.

Dentro de las leyes de la Didáctica que estos autores reconocen se encuentran:

- Relaciones del proceso con el contexto social: la escuela en la vida (triada: problema-objetivo-proceso).
- Relación interna entre los componentes del proceso: la educación mediante la instrucción (triada: objetivo-contenido-método).

La primera ley expresa la relación entre el problema como necesidad social que determina el carácter del proceso y su intención. Este se expresa como aspiración mediante los objetivos, por su parte el objetivo depende dialécticamente de la necesidad, del problema social, en otros términos puede considerarse el problema como la variable independiente y el objetivo la dependiente.

El objetivo se convierte en modo, en la guía del proceso que transforma la situación. De ellos se derivan el resto de los componentes del proceso, pues él se convierte en el modelo pedagógico del encargo social al ser redactados en un lenguaje de la Pedagogía. El proceso, en tanto existe para satisfacer la necesidad de preparar el hombre que aspira la sociedad (Problema).

En la segunda ley la tríada **objetivo, contenido y método** se puede considerar la línea lógica fundamental del proceso. El objetivo determina el contenido, el contenido es función del objetivo, en tanto el método constituye el componente dinámico para lograrlo.

Un aspecto insoslayable en las consideraciones sobre el contenido es su enfoque como aprendizaje de competencias de comprensión y desempeño social, lo cual incluye los conocimientos, las habilidades, capacidades, actitudes y valores

Los elementos del contenido y su estructura constituyen el resultado de su adecuación a los objetivos. Los contenidos se manifiestan permanentemente en el proceso, pero su estructura y sus cualidades (niveles de profundidad, asimilación y sistematicidad) responden a los objetivos.

Aunque los **objetivos** se consideran la **categoría rectora**, que determina los demás, se reconoce que cualquiera de las otras dos puede influir considerablemente en ellos y producir transformaciones en los mismos a partir de las características específicas que asuman en un momento concreto del proceso.

Existe una estrecha relación entre el objetivo y el método, pues el método es la manera



en que cada uno desarrollará el proceso para alcanzar el objetivo, es, en consecuencia, específico, mientras que el objetivo es general y se refiere al resultado que se quiere alcanzar al finalizar el proceso.

El objetivo como inductor, como aspiración a alcanzar y el método, como ejecutor, como vía para alcanzarlo, aunque están indisolublemente unidos tienen personalidad propia. En esta relación, si el objetivo es productivo o creativo, los métodos serán productivos o creativos, es decir, los métodos de enseñanza no son ajenos al objetivo, pero, a su vez, no se identifican.

La relación objetivo-método, de carácter dialéctico, se convierte en la contradicción fundamental del proceso y su fuente de desarrollo, en que lo social se individualiza y lo individual se socializa.

La relación contenido-método expresa el vínculo entre el objeto de estudio y aprendizaje y el sujeto que trabaja con el mismo, es mediante ella que se establece la escala de valores que el objeto tiene para el escolar, la cual es consecuencia de las relaciones afectivas que se alcanzan con dicho objeto, es justamente en el método donde se desarrolla la contradicción que posibilita el dominio del contenido.

La relación cognición-afecto se expresa en el plano pedagógico por medio de la relación contenido-método durante el desarrollo del proceso. En correspondencia con el método, con el modo en que el profesor destaque la significación que posee el objeto para el escolar, así se corresponderá la relación afectiva que establecerá con el mismo y en consecuencia el valor que se le asignará.

De igual modo existen otras relaciones derivadas de las anteriores, apareciendo como nuevos el componente **medio de enseñanza**, que es el soporte material sobre el cual se apoya el profesor para poner en práctica el método.

Esta categoría siempre ha sido de gran importancia, pero en los últimos tiempos, con el desarrollo que ha alcanzado la tecnología y su implementación escolar, ha pasado a ocupar un lugar privilegiado y ya hay investigadores que la consideran integrada a la tríada anterior, pudiendo ser la categoría rectora del proceso.

Los **medios** didácticos necesarios, tanto para el profesor, como para el alumno, se conciben como un sistema, teniendo en cuenta la estrecha vinculación que tiene este componente con los restantes del proceso.

Los medios de enseñanza y de aprendizaje deben revelar constantemente el aspecto interno del método, destacar su función heurística y desarrolladora en la obtención del conocimiento.

La importancia actual de las formas de organización está directamente relacionada con la concepción del desarrollo de la personalidad desde un enfoque histórico cultural, donde ellas desde su estructura didáctica y metodológica juegan un papel esencial. En realidad, la tríada objetivo, contenido y método se concreta mediante las formas de organización de la enseñanza.

La forma, el método y el medio son los componentes operacionales del proceso docente-educativo; ellos interrelacionados entre si conforman una triada dialéctica en la que el método expresa lo más esencial de la dinámica del proceso y la forma y el medio su expresión fenoménica. La primera, desde el punto de vista estructural (espacio temporal) y la segunda, desde el punto de vista de su portador material.

A partir de las exigencias que hacen los objetivos a los contenidos en el proceso y cómo se recogerán los resultados de este proceso, en términos de exigencias y condiciones está presente la **evaluación**, la cual penetra en las restantes categorías y éstas a su vez la determinan.

Ella permite responder a la pregunta ¿en qué medida se han cumplido los objetivos del proceso?. Por ello la **evaluación** se debe complementar, fundamentalmente, en las reflexiones individuales y colectivas sobre el proceso de aprendizaje. Estas deben estar dirigidas a que el estudiante se percate de las deficiencias que posee, cuando escoge la estrategia o procedimiento que debe emplear para resolver un problema; en la ejecución, si es capaz de ir detectando los errores para modificar su actuación y al final si logra, concluir, hacer valoraciones certeras sobre los resultados.

En el proceso de enseñanza-aprendizaje actúan otros compones como el alumno, el profesor y el grupo. Las relaciones entre los dos primeros, según el criterio tradicional, el alumno es objeto sobre el que recae la acción del profesor para que aprenda; mientras que en el enfoque activo y participativo el alumno es sujeto de su aprendizaje y el profesor es guía y facilitador que enseña a aprender.

En el caso del grupo escolar es el modo básico de integración social en la escuela, donde se dan relaciones de coordinación y de subordinación, además de asignársele a

cada uno de sus componentes un rol específico.

Desde el punto de vista didáctico es importante en esta investigación **el enfoque interdisciplinar** del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos, tal como lo resaltara Mattana(2006)<sup>25</sup> quien señaló "...que los conceptos estadísticos, a pesar de su abstracción, expresan un resultado del mundo real, muchas veces de la aplicación en otras ciencias y en innumerables aspectos prácticos de la vida diaria: en la industria, en el comercio, en la tecnología, etc, por lo que la enseñanza y el aprendizaje de estos contenidos en la escuela deben hacerse desde posiciones interdisciplinarias".

En el marco escolar cubano han existido puntos de partida y posicionamientos diferentes en relación con la interdisciplinariedad, que constituyen valiosos aportes a la actividad pedagógica en torno al proceso de enseñanza-aprendizaje ( Fiallo (1999), Perera (2002, 2006), Álvarez (2002, 2003), entre otros).

En el caso de Fiallo(2001)<sup>26</sup> considera que la "... interdisciplinariedad es un proceso y una filosofía de trabajo, es una forma de pensar y de proceder para enfrentar el conocimiento de la complejidad de la realidad y resolver cualquiera de los complejos problemas que esta plantea."

Aunque esta definición pudiera ser aplicada en cualquier ámbitos, su puesta en práctica en el contexto escolar exige la necesaria integración de los conocimientos adquiridos en diferentes asignaturas. Lo que significa que los contenidos estadísticos deben ser abordados como parte de la totalidad, o totalidades, de las que forma parte, partiendo de entender el carácter sistémico complejo de este proceso.

En este caso es importante definir lo que desde una perspectiva interdisciplinar se entiende por integración. La integración como señalara Fiallo(2001)<sup>26</sup> es un momento importante de la interdisciplinariedad, vista esta como un momento de organización y estudio de los contenidos de las disciplinas, una etapa para la interacción que sólo puede ocurrir en un régimen de coparticipación, reciprocidad, mutualidad (condiciones esenciales para la efectividad de un trabajo interdisciplinar), se considera entonces la integración como una etapa necesaria para la interdisciplinariedad.

Al respecto Fiallo(2001)<sup>26</sup> señala que: " La integración sería todavía cómo conocer y relacionar los contenidos, métodos, teorías u otros aspectos del conocimiento en

sentido amplio. Sería mantener las cosas tal como ellas se presentan en el proceso educativo, pero ahora de una forma más organizada”.

Desde el punto de vista del alumno, este mismo autor la señala como una etapa superior de la interdisciplinariedad, caracterizándola como un proceso lento que, más que un resultado del profesor, es un resultado del alumno. De ahí la necesidad de una sistematización continua y prolongada de los contenidos.

Lo anterior tiene puntos de contacto con Alvarez, M(2004)<sup>27</sup> cuando plantea que “la interdisciplinariedad debe apreciarse como un atributo del método que permite enfocar la investigación de problemas complejos de la realidad a partir de formas de pensar y actitudes sui generis, asociadas a la necesidad de comunicarse, cotejar y evaluar aportaciones, plantear interrogantes, buscar marcos integradores y contextualizar y englobar los resultados alcanzados en un conjunto más o menos organizado.”

Para lo cual esta autora refiere la necesidad de atender desde el currículo los “interobjetos”, “problemas límite” o “nodos interdisciplinarios” que se deben tratar desde varias asignaturas, de acuerdo con las capacidades de los alumnos.

Según criterios del autor de la tesis este es un punto importante, pues ello permitiría encontrar la acumulación de conocimientos (conceptos, proposiciones, leyes, principios, teorías, modelos) en torno a los contenidos estadísticos y enfocar sus conceptos, habilidad y nodos principales para que el alumno distinga su relevancia cultural y sus aplicaciones a la práctica.

En el caso del octavo grado la actividad estadística y los recursos con que se procesan las informaciones cuantitativas actúan como interobjetos en las asignaturas de Informática, Historia y Ciencias.

Aunque con fines distintos en relación con los interobjetos son importantes los aportes de García(2001) y Díaz(2003)<sup>28</sup>; este último los define como los conceptos, habilidades, problemas, nodos cognitivos, métodos y procedimientos comunes a varias asignaturas.

Aunque Perera(2000<sup>29</sup>, 2006<sup>30</sup>) plantea que la interdisciplinariedad como una necesidad y un principio de la formación profesional y que su esencia radica en la actividad de las personas que la llevan a cabo, con el fin de avanzar en la búsqueda de nuevos campos de investigación y del saber, desencadenar la

creatividad, ampliar el cuadro científico del mundo, profundizar en los problemas de la realidad, encararlos y resolverlos; reconoce en determinado momento, que la interdisciplinariedad es también, interacción entre disciplinas.

Por ello, el autor de la tesis coincide con Salazar D( 2001)<sup>31</sup> cuando plantea que un análisis detallado de los criterios de estos autores, permite afirmar que todos se orientan hacia un punto de contacto y de encuentro en lo que es común a varias asignaturas, expresado en su sistema de conceptos, leyes, métodos en el lenguaje de las ciencias.

A partir de este análisis se asumen por interdisciplinariedad “(...) la interacción entre dos o más disciplinas, producto de la cual las mismas enriquecen mutuamente sus marcos conceptuales, sus procedimientos, sus metodologías de enseñanza y de investigación”. Perera(2006)<sup>30</sup>

Es importante resaltar que la consideración de un enfoque interdisciplinario en esta investigación no está dirigido a negar las disciplinas, sino a fomentar sus relaciones dialécticas, se trata de apoyarse en los elementos comunes de varias disciplinas para enriquecer sus marcos conceptuales y metodológicos.

Desde el punto de vista del enriquecimiento entre disciplinas existen muchas clasificaciones o modelos que determinan el grado de enriquecimiento alcanzado, al referirse a estas clasificaciones Perera(2000)<sup>29</sup> plantea que una de las más conocidas y divulgadas por la UNESCO es la que tiene en cuenta los niveles de integración de las disciplinas, es decir: multidisciplinariedad, pluridisciplinariedad, disciplinaiedad cruzada, interdisciplinariedad y la transdisciplinariedad.

Siguiendo los criterios del autor citado se reconoce la existencia de múltiples acepciones sobre estos conceptos. En tal sentido se asume en la tesis la multidisciplinariedad, como forma de aproximación al conocimiento, conduce a la cooperación entre disciplinas que tienen algo en común; la interdisciplinariedad (en sentido estrecho), a la revelación de algo que se encuentra en la frontera común a varias disciplinas; mientras que la transdisciplinariedad, se refiere a la fundamentación o explicación de las disciplinas desde ese algo común.

Cada uno de estos niveles representa un punto de mira hacia el cual se pretende avanzar en el planteamiento interdisciplinario del proceso de enseñanza-aprendizaje de

los contenidos estadísticos.

Perera(2006)<sup>30</sup> plantea que esta interacción entre disciplinas se da en tres planos relacionados entre si. En el curricular, donde el colectivo pedagógico mediante el trabajo metodológico interdisciplinario analiza, con enfoque de sistema, el currículo de las distintas asignaturas para determinar los nodos interdisciplinarios, o sea, los puntos de encuentro respecto a los cuales pueden establecerse las relaciones entre los contenidos, considerando a su vez las características de cada asignatura.

En el plano didáctico se elaboran las estrategias para su instrumentación, se determinan los modelos didácticos a seguir, mientras que al pedagógico se llega cuando se concretan los modelos didácticos interdisciplinarios en el aula.

Un aspecto a tener en cuenta en cada uno de estos planos es el planteamiento de Álvarez(2004)<sup>27</sup> que afirma que “ para que los alumnos se acerquen de forma interdisciplinaria al conocimiento en determinado momento de sus estudios, debería proponérseles actividades que, expresadas en tareas concretas, se caracterizan por: su carácter realista, su naturaleza compleja, su carácter abierto, la exigencia de trabajar colectivamente, la necesidad de utilizar múltiples fuentes cualitativamente diferentes de áreas distintas; la obligación de emplear y desarrollar procedimientos y recursos complejos y diversos”

En el caso de la Secundaria Básica cubana estas exigencias se han suplido con las llamadas tareas integradoras, las cuales no han cumplido su cometido por tener un planteamiento ambiguo y ser consideradas, desde el principio, un instrumento de evaluación, más que una vía para concretar las relaciones entre dos o más asignaturas y de estas con la práctica y con la vida, así como para aplicar el método científico.

Desde el punto de vista del método, Mattana(2006)<sup>25</sup> defiende que para el establecimiento de relaciones intedisciplinarias en la enseñanza de los contenidos estadísticos, uno de los más recomendables es el trabajo por Proyectos. Este método es asumido por la tendencia de la escuela nueva como un método activo que tiene como objetivo el desenvolvimiento individual y un completo desarrollo de las potencialidades personales.

En Cuba existen antecedentes del uso de este método, tanto en la escuela primaria como secundaria por Villarubia, C.I.(1999) en Historia de Cuba, Rizo(2000) en Matemática y Garriga(2005) en Ciencias Naturales.

El autor coincide con Fiallo(2001)<sup>26</sup> cuando usa los planteamientos de Sánchez Iniesta (1995) para expresar que “...los proyectos en educación son modos de organizar el proceso de enseñanza-aprendizaje abordando el estudio de una situación problemática para los alumnos, que favorece la construcción de respuestas a las interrogantes formuladas por estos”; a lo que hay que agregar la afirmación de Garriga(2005)<sup>32</sup> en el sentido de que “este método garantiza la individualización y socialización de los escolares”. En términos de métodos que amplíen las capacidades de los alumnos para explorar, para hacer preguntas, investigar y llegar a conclusiones son de gran importancia los métodos de indagación planteados por González (2004).

En correspondencia con el enfoque interdisciplinario y con los planteamientos de Batanero(1999) y Battana(2006) es importante entrar a considerar la **enseñanza problémica** como una de las bases teóricas de esta investigación, es decir, se trata de encontrar una forma de enseñanza en la que, como señalara Torres(2000)<sup>32</sup>, los alumnos se sitúen sistemáticamente ante problemas, cuya resolución debe realizarse con su activa participación, y en la que el objetivo no es sólo la obtención del resultado sino además su capacitación para la resolución independiente de problemas en general.

El asumir este tipo de enseñanza se justifica porque como dijera Majmutov(1983)<sup>60</sup> “...es un tipo de enseñanza que tiende al desarrollo, donde se combinan la actividad sistemática independiente de búsqueda de los alumnos, con la asimilación de las conclusiones ya preparadas de la ciencia, y el sistema de métodos se estructura tomando en consideración la suposición del objetivo y el principio de la problemicidad, el proceso de interacción de la enseñanza y el aprendizaje orientado a la formación de la concepción comunista del mundo en los alumnos, su independencia cognoscitiva, motivos estables de estudio y capacidades mentales (incluyendo las creativas) durante la asimilación de conceptos y modos de actividad, que están determinados por el sistema de situaciones problémicas”.

La enseñanza problémica es una fuente para desarrollar la independencia cognitiva del

alumno. Autores como Majmutov(1983), Martínez(1986a,1986b, 1986c,1999), Torres(1999, 2000), coinciden en que en la base de la enseñanza problémica, subyace la contradicción al igual que en el proceso del conocimiento científico. A cada paso de la enseñanza problémica, aparece la contradicción, las contrariedades entre el contenido del material docente, la enseñanza y el aprendizaje. El eje central de este tipo de enseñanza es el nivel de independencia y actividad de los estudiantes. En la esfera cognoscitiva, la contradicción se revela mediante el análisis teórico.

En este tipo de enseñanza se transita por la vía heurística que radica en la solución de las contradicciones que permiten dar el salto en el conocimiento, explicar el nuevo concepto, establecer el vínculo con el sistema de conceptos precedente y con el que sucede.

Para Majmutov(1983)<sup>34</sup>, la enseñanza problémica tiene como funciones: la asimilación del sistema de conocimientos y métodos de actividad intelectual y práctica; el desarrollo de la independencia cognoscitiva; la educación de hábitos de asimilación y utilización creadora de los conocimientos; la posibilidad de resolver problemas y la formación y acumulación de experiencia.

Sin embargo, es importante considerar que la función básica de la enseñanza problémica es el desarrollo del pensamiento creador de los estudiantes; además permitir la integración de los conocimientos y de los métodos de enseñanza, de tal forma que el individuo alcance el desarrollo que la sociedad necesita.

Según Martínez (1999)<sup>35</sup>, los principios en que se sustenta la enseñanza problémica son: “la relación del contenido de la ciencia con su método de enseñanza; el establecimiento de la unidad de la lógica de la ciencia con la lógica del proceso docente y la consideración del nivel de desarrollo de las habilidades de los estudiantes”. Según esta autora estos principios rigen todo el proceso; la violación de uno de ellos perjudica el desarrollo de la enseñanza problémica y el logro del pensamiento creador

Dentro de las categorías de la enseñanza problémica reconocidas por Majmutov(1983), Martínez(1986a,1986b, 1986c,1999) y Torres(1986, 1993, 2000, 2001), hay que destacar la situación problémica, que refleja la contradicción dialéctica entre lo conocido y lo desconocido, entre el sujeto y el objeto del conocimiento; es la que estimula la actividad cognoscitiva y desencadena todo el proceso de solución del problema.



Vinculado con la Situación Problemática está el problema docente que es la propia contradicción asimilada por el sujeto. Se trata de un cambio psicológico en el alumno. El problema docente se resuelve con la ayuda de tareas y preguntas problemáticas.

Las primeras son actividades que conducen a encontrar lo buscado a partir de la contradicción que surgió durante la formación de la situación problemática en que se reveló la contradicción, mientras que las segundas tienen el papel de impulsoras directas del movimiento del conocimiento.

Existen diversos criterios en cuanto a los tipos de métodos problemáticos que se pueden utilizar, es criterio de los autores anteriores que los más comunes son: la exposición problemática; la búsqueda parcial; la conversación heurística; el método investigativo.

En correspondencia con los que Torres(2000) entiende por enseñanza problemática es necesario analizar los problemas como concepto pedagógico, desde este punto de vista han sido definidos por, Polya (1976), Carpinstrous y Rizo (1999a, 1999b), Palacios(1993), entre otros. En las definiciones de estos autores hay que reconocer la existencia de una situación en la cual existen nexos, relaciones, cualidades entre los objetos que no son accesibles directa o indirectamente por la persona.

Una definición que resume lo que ocurre en la Estadística con la incertidumbre que generan las grandes masas de datos estadísticos con que se opera y la necesidad de encontrar la información que subyace detrás de ellas, es la que plantea que "... es toda situación en la que hay un planteamiento inicial y una exigencia que obliga a transformarlo. La vía para pasar de la situación o planteamiento inicial a la nueva situación exigida, tiene que ser desconocida; cuando es conocida deja de ser un problema." Campistrous y Rizo(1998)<sup>35</sup>.

En el plano específico del uso de los problemas en el aula es necesario atender los significados atribuidos por Vilanova et al(2005)<sup>37</sup>, en ese sentido plantea:

- Resolver problemas como contexto: los problemas son una justificación para enseñar Matemática, proveer de especial motivación hacia ciertos tipos de actividad, son medios de recreación y sirven como práctica para desarrollar nuevas habilidades.
- Resolver problemas como habilidad: las técnicas de resolución de problemas son enseñadas como un contenido, con problemas de práctica relacionados, para que

las técnicas puedan ser dominadas.

- Resolver problemas es "hacer Matemática": consiste en creer que el trabajo de los matemáticos es resolver problemas y que la Matemática realmente consiste en problemas y soluciones.

Con respecto a estas formas de usar los problemas, tenemos que señalar que para el caso específico de la enseñanza de la Estadística hay que buscar un equilibrio entre ellas, pues las características propias de este contenido dependen de su necesaria contextualización; a la vez que se trata de la asimilación de un complejo sistema de acciones asociadas a un tipo específico de actividad, por lo que no se puede separar de las habilidades; finalmente la Estadística es una herramienta investigativa y debe ser aprendida como tal, de ahí el valor del tercer significado en esta investigación.

### **El uso de la computadora en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.**

El aprendizaje por computadoras está dentro de las tendencias en la enseñanza de la Matemática en Iberoamérica según Izquierdo y Fernández(2001)<sup>38</sup>. En el caso específico de los contenidos estadísticos, el uso de las computadoras permite el incremento del interés, la mejoría en el empleo del lenguaje, estimula la creatividad, el interés por el aprendizaje, la apropiación de los conocimientos, y fomenta el desarrollo intelectual.

La presencia masiva de la computadora en la sociedad, ha significado un cambio en el contenido de la educación. Muchos autores reconocen que estos medios han estado revolucionando la enseñanza de la Matemática de forma continua, transformando la relaciones maestro-alumno y alumno-alumno en las relaciones maestro-computadora-alumno y alumno-computadora-alumno.

El impacto de la **computadora** en el sistema educativo se ha enmarcado en la computadora como herramienta de apoyo a los cálculos (como una calculadora) y como recurso didáctico (supliendo las funciones de un retro proyector). Tales usos constituyen un apoyo a los enfoques convencionales de la educación tradicional e implican un cambio en los medios de enseñanza.

En la actualidad se han desarrollado una gran cantidad de recursos que posibilitan la enseñanza y el aprendizaje de la Estadística, que van desde el uso de tutoriales con

interesantes paquetes didácticos, hasta las simples hojas electrónicas que se suministran habitualmente como parte del software de uso general.

Los estudios de Bermúdez y Pérez(2004)<sup>22</sup> señalan que el aprendizaje por computadoras es una repercusión pedagógica de la concepción constructivista del aprendizaje, por el excesivo énfasis en la tecnología que plantea esta corriente.

Lo anterior obliga a tener en cuenta que la computadora por sí sola no genera aprendizaje, pero dadas sus características y potencial, representa una enorme oportunidad en el ámbito educativo, en particular en lo que se refiere a nuevas formas de aprender y trabajar el conocimiento, particularmente de la Matemática.

En ese sentido, los cambios deben ser metodológicos y de contenidos, el uso de las computadoras en el aprendizaje de los contenidos estadísticos, debe tener en cuenta que no se trata de la solución del problema por el problema, sino en que los estudiantes aprendan el manejo del ordenador como herramienta para procesar información, realizar cálculos en la investigación y resolver el problema, de lo contrario, su uso conspiraría contra las potencialidades del contexto matemático para la adquisición de habilidades computacionales y limitaría así la participación de los alumnos en el aprendizaje.

### **2.1.3- Diagnóstico del estado actual del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos en octavo grado en el municipio Pinar del Río.**

La revisión teórica en la literatura en relación al objeto permitió determinar las dimensiones e indicadores para el estudio del comportamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Estadística en el octavo grado.

En la determinación de las dimensiones y los indicadores se tomó como referencia el agrupamiento de las variables realizado por Valdés(2005)<sup>39</sup> en la estructuración teórica del Sistema de Evaluación de la Calidad de la Educación (SECE) que se utiliza hoy en Cuba, además de los componentes del proceso de enseñanza aprendizaje hecho en el epígrafe I.2 de esta tesis.

La propuesta definitiva de dimensiones e indicadores quedó conformada como muestra el **anexo 1**. Una vez conformados estos se procedió a la realización de los instrumentos para la constatación del problema. La distribución de instrumentos por indicadores se encuentra en el **anexo 2** de la tesis.

### **Descripción del proceso de diagnóstico.**

En la aplicación del **método de revisión de documentos**, los documentos analizados fueron: Modelo de Secundaria Básica, versión 8, Programas directores de Matemática y Lengua Materna y Proyecto de Líneas directrices de la Matemática; Libro de Programas de Secundaria Básica; Dosificación de las clases de vídeo de Matemática. Para la aplicación de este método se utilizó la guía que se muestra en el **anexo 3**.

También se utilizó una guía (**anexo 4**) para el análisis de los medios de enseñanza del proceso. Dentro de los medios analizados con esta guía se encuentran; el Cuaderno Complementario de Matemática 8vo grado y el Software “Elementos de Matemática” de la Colección El Navegante.

Se analizaron 20 tareas integradoras, orientadas por los profesores, con la finalidad de comprobar en qué medida se tienen en cuenta las exigencias integradoras del proceso planteadas en los documentos normativos. Para ello se utilizó la guía del **anexo 5**.

En la aplicación del método de **encuestas** (anexo 6) se procedió de la siguiente forma:

1. Encuesta a profesores de la Facultad de Formación de Profesores Generales Integrales de Secundaria Básica del ISP de Pinar del Río. Se tomó una muestra de 12 profesores del Instituto Superior Pedagógico (ISP) de Pinar del Río, seleccionados al azar dentro de las asignaturas que imparten: Español, Matemática, Historia, Geografía, Biología e Informática ( 2 de cada una).
2. Encuesta a profesores Generales Integrales. Se tomó una muestra de 40 de los PGI, seleccionados buscando la representatividad a partir de los siguientes parámetros: profesores graduados de Matemática, graduados de Humanidades, graduados de Ciencias Naturales y graduados de Profesor General Integral.
3. Encuesta a jefes de grado de Secundaria Básica. Se tomó una muestra de 15 jefes de grados, 5 de cada grado, 1 de cada Secundaria Básica del municipio.
4. Encuesta a responsables de asignaturas. Se seleccionó una muestra de 8 responsables de asignaturas, 5 responsables de la asignatura Matemática municipales; responsables provinciales de asignaturas: 1 de Español -Literatura, 1 de Historia, 1 de Ciencias Naturales.

Se observaron 12 clases de Matemática con vídeo referidas al tratamiento de los contenidos estadísticos, 12 de Matemática sin vídeo referidas al tratamiento de la

Estadística y 32 clases de otras asignaturas cuyos contenidos estuvieran relacionados con el uso de los datos estadísticos. Para ello se usó la guía que está en el **anexo 7**.

Se aplicó una prueba pedagógica como se muestra en el **anexo 8**, a una muestra de 82 alumnos de 8vo grado.

La selección de las muestras se realizó de forma estratificada, teniendo en cuenta su comportamiento en la resolución de problemas propiamente dichos, donde la vía por lo general no es conocida para la mayoría de los alumnos y donde el nivel de producción de los mismos es más elevado. Los grupos de alumno se tomaron respetando el concepto de destacamento, es decir, un grupo de 30 alumnos que lograba el indicador en el 40% o menos; un grupo de 23 alumnos que lograba el indicador entre 40% y el 60% y un grupo de 29 alumnos que lograba el indicador en el 60% o más de los casos. Para procesar las informaciones de todos los instrumentos se procedió según las indicaciones dadas en el **anexo 9**.

#### **2.1.3.1-Regularidades del diagnóstico del estado actual del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos en octavo grado en el municipio Pinar del Río.**

La aplicación del sistema de instrumentos utilizados para la constatación del problema permitieron identificar las siguientes regularidades:

**El Modelo de la Secundaria Básica cubana actual plantea la integración de los contenidos estadísticos con otras áreas del saber como Informática, Historia y Ciencias Naturales, pero faltan indicaciones metodológicas suficientes para lograr dicha integración.**

En el análisis de documentos como el Modelo de Secundaria Básica y los programas se encontró como objetivo formativo general en el octavo grado la realización de: “.... trabajos de investigación sobre el medio ambiente, la biodiversidad y los recursos energéticos, en su entorno, provincia o nación, a partir de los contenidos de las asignaturas, los medios de información, entrevistas locales, Programa Libertad, manteniendo una actitud consecuente ante la conservación, cuidado de la propiedad social, las acciones de la OPJM, el PAEME, entre otros”<sup>40</sup>

En el alcance de este objetivo queda claramente expresado el papel de la Estadística como un contenido que atraviesa el currículo de la Secundaria Básica, especialmente en

el octavo grado donde, desde esta perspectiva interdisciplinar, el 29% de los objetivos del conjunto de todas las asignaturas, y el 23% sin la inclusión de la Matemática, tienen relación con la Estadística, fundamentalmente en Informática, Historia y Ciencias Naturales, lo que favorece una perspectiva integradora mencionada.

Como muestra el Proyecto de documento sobre las líneas directrices y competencias en la asignatura Matemática, del Ministerio de Educación del 2007, se plantea que los alumnos de Secundaria Básica deben ser capaces de aplicar los contenidos estadísticos estudiados a la formulación y solución de problemas que impliquen la recogida, organización, descripción e interpretación de datos simples.

Según el Proyecto de Modelo de Secundaria Básica, versión 8<sup>40</sup>, el Profesor General Integral debe utilizar metodologías activas que propicien el diálogo, la reflexión y que promuevan el ejercicio del pensar, enseñen a sus alumnos a aprender a aprender, aprender a estudiar y procesar información a partir de proyectos investigativos comunes que faciliten el ejercicio de su criterio, la satisfacción por aprender.

En el caso de la Matemática se debe hacer la presentación y tratamiento de los nuevos contenidos a partir del planteamiento y solución de problemas prácticos con situaciones del medio natural o social donde se desenvuelve el alumno, del que conoce ciertas informaciones y descubre interrogantes que necesita responder, para lo cual requiere de un pensamiento heurístico.

Sin embargo, en el análisis del Programa de octavo grado se encontró que las orientaciones metodológicas dadas, tanto en la Matemática, como en las otras asignaturas carecen, de forma explícita, de una metodología para el tratamiento integrado de las situaciones típicas en relación con los contenidos estadísticos.

**Se tiene una visión estrecha del tratamiento de los contenidos que hace que el alumno no comprenda el tipo de proceso a que se enfrenta.**

En los objetivos del programa de Matemática de octavo grado se plantea que los alumnos deben ser capaces de: “recopilar, organizar y analizar datos expresados en tablas y gráficos sobre la obra económica y social de la Revolución, las agresiones imperialistas y el capitalismo mundial; sobre fenómenos naturales y energéticos, para arribar a conclusiones, empleando el cálculo con números racionales, así como las propiedades de las figuras planas y logrando la interpretación del lenguaje simbólico”<sup>41</sup>.

La incorporación de habilidades para procesar datos cuantitativos, constituye sin dudas, un eslabón fundamental en el proceso formativo de los escolares, se pretende sistematizar acciones y operaciones que constituyan un valioso medio para la transmisión y procesamiento interactivo de la información, posibilitando elevar a planos superiores el cumplimiento de los objetivos y funciones que tiene la Matemática en el currículo escolar, en especial de la Estadística, pero esta no estaría completa sin la consideración de la comunicación de conclusiones dentro de estas habilidades.

Hay que tener en cuenta que la Estadística es también una forma de lenguaje y que el procesamiento de la información no termina si no se han comunicado las conclusiones derivadas de los análisis hechos.

Según el programa de octavo grado<sup>41</sup> el contenido correspondiente a la Estadística Descriptiva se desarrollará antes del trabajo con los números. El tratamiento de este contenido parte del hecho de que los alumnos hasta séptimo grado puedan describir e interpretar información sobre la vida cotidiana y del país mediante tablas, gráficos de barras, poligonales y de pastel y determinar promedios y modas que les permitan realizar valoraciones sobre situaciones relacionadas con su vida cotidiana y el entorno comunitario, nacional e internacional.

Por ello se incluyen en este grado los conceptos: variable estadística y su clasificación en cualitativas y cuantitativas (discretas y continuas) y la mediana, así como su utilización y su determinación para datos simples en ejercicios y problemas asociados al desarrollo de habilidades para recopilar, analizar, organizar. La finalidad del estudio de estos contenidos es realizar valoraciones sobre situaciones de la vida cotidiana y el entorno comunitario, nacional e internacional.

Los conceptos relacionados con los fundamentos probabilísticos de la Estadística no son tratados y aspectos tales como la representatividad de las muestras, se presentan a un nivel intuitivo.

Por otra parte, la distribución de la cantidad de horas clases para el desarrollo de las habilidades estadísticas no es suficiente, ya que no tiene correspondencia con el peso que se le da en los objetivos del grado a estos contenidos, ni a las necesidades de sistematización de los mismo, pues, solo se dedican a ello el 15,7% de las clases de la Unidad 1 “Los números con signos”, es decir, 11 de 70 horas clases de vídeo.

Existen habilidades como la recopilación de información que no transitan por las fases de estimulación, orientación, realización y control del proceso; además se dedica mayor cantidad de horas al trabajo con gráficos y tablas.

Ello se debe a que el sistema de clases en el nuevo modelo de Secundaria Básica cubana actual, se desarrolla, en su gran mayoría, a partir del aprovechamiento de los medios audiovisuales como la televisión y el vídeo, en este último, se usa un sistema de clases filmadas en set de televisión que siguen una dosificación única para todo el país, con la intención de lograr una estandarización del aprendizaje de la Matemática.

Es necesario señalar que estos contenidos no dejan de ser importantes, como parte de lo que tradicionalmente se enseña en este nivel, sin embargo, es necesario que se incorpore una visión más generalizadora de la actividad estadística, que permita que el alumno comprenda el tipo de proceso a que se enfrenta, dónde comienza, cómo termina, cuál es el origen de la información, qué debe hacer con ella, cuáles son las variadas formas en que se presenta la actividad estadística.

Además, la actividad estadística en la Secundaria Básica debe estar más cercana a la realización de análisis críticos y valorativos y de generalizaciones sobre la realidad, ya que este es un proceso heurístico de búsqueda de lo esencialmente nuevo, que atiende a ciertas formas específicas de manifestación del pensamiento en ese contexto.

**Las tareas no responden a las necesidades de problematización e integración planteados en el modelo de la Secundaria Básica en relación con los contenidos estadísticos.**

En el caso de Matemática, el Cuaderno Complementario de Ejercicios<sup>42</sup> es la fuente principal de las tareas que se orientan durante el tratamiento del contenido, sin embargo la mayoría de las tareas tienen excesiva cantidad de órdenes para guiar al alumno, lo que limita su carácter problémico. En este cuaderno, y solo en el 17,7 % de las tareas está presente de forma sistémica la recopilación, el análisis, la interpretación de datos y la comunicación de resultados.

En el software “El Navegante” no existe un balance adecuado entre las tareas propuestas en relación con los objetivos a lograr, ni se potencia la solución de tareas problematizadoras. De los 98 ejercicios de procesamiento de datos numéricos, 6 se



dedican a la importancia del trabajo con datos, 60 a la interpretación de gráficos, 12 a la construcción de tablas, 12 a la construcción de gráficas y 8 al trabajo con las medidas estadísticas.

Constituye una ventaja del planteamiento didáctico actual la posibilidad de uso de los datos que generan las actividades donde participan los alumnos junto al profesor como fuentes para la orientación de tareas con un marcado grado de vivencialidad y garantizar la adecuada motivación de los alumnos

En el caso de las tareas integradoras, no cumplen con la finalidad para la que fueron diseñadas, pues se encontró que carecen de un enfoque problémico, su estructura no responden a la operacionalización de los procesos de solución de un problema principal; además no garantizan el tratamiento de nuevos contenidos que tengan relación con la Estadística en otras asignaturas.

Lo anterior se puede corroborar en la tabla 1 del anexo 10, donde se aprecia que salvo la dimensión relacionada con el campo del conocimiento implicado, que alcanzó evaluaciones divididas 50% muy bien y 50% mal, las restantes tienen la mayoría de las evaluaciones entre regular y mal.

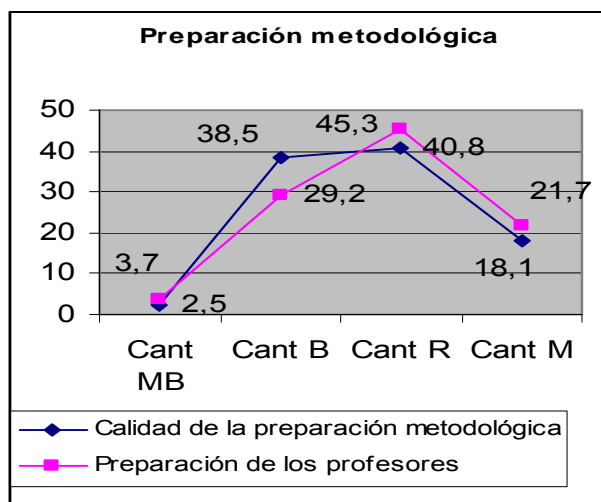
Las regularidades anteriores se deben a, según los análisis hechos en el anexo 10, a que las tareas integradoras no se distinguen por la utilización de múltiples fuentes cualitativamente diferentes de áreas distintas del currículo, lo que no posibilita el empleo de procedimientos y recursos diversos en la solución de las tareas.

Por otra parte, no se aprecia la búsqueda de información estadística mediante el empleo de diferentes fuentes y medios. En general no son tareas de aprendizaje variadas e integradoras que exigen niveles crecientes de asimilación, en correspondencia con los objetivos de la Estadística en la Secundaria Básica y las necesidades de los alumnos, por ello no contribuye al desarrollo de habilidades para la vida, no garantiza la sistematización de conocimientos, ni ofrece posibilidades para el control y la evaluación del aprendizaje integrado del contenido.

**Es insuficiente la preparación que reciben los profesores, lo que no garantiza el tratamiento adecuado de los contenidos estadísticos.**

Como se muestran en el gráfico, la mayoría de los encuestados (anexo 11), califican entre regular y mal al trabajo metodológico que se realiza en la escuela para el

tratamiento de los contenidos estadísticos en correspondencia con las exigencias de la Secundaria Básica, lo cual es muestra evidente de cómo ha influido esto en la preparación de los profesores, por ello en más del 66 % de los encuestados evalúan este último aspecto entre regular y mal.

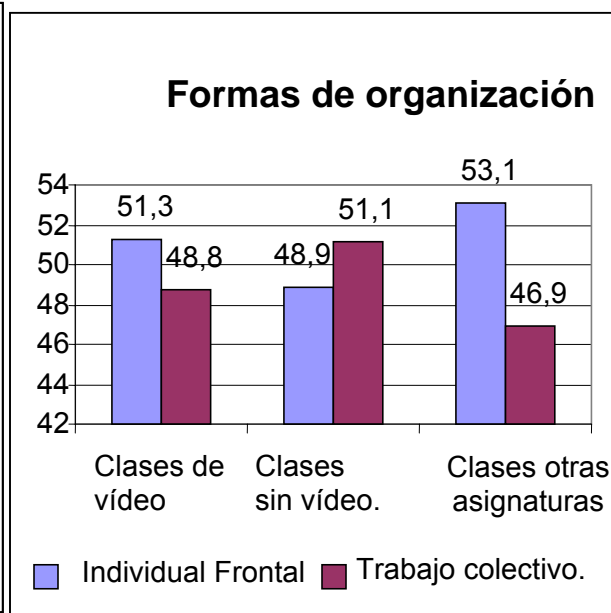
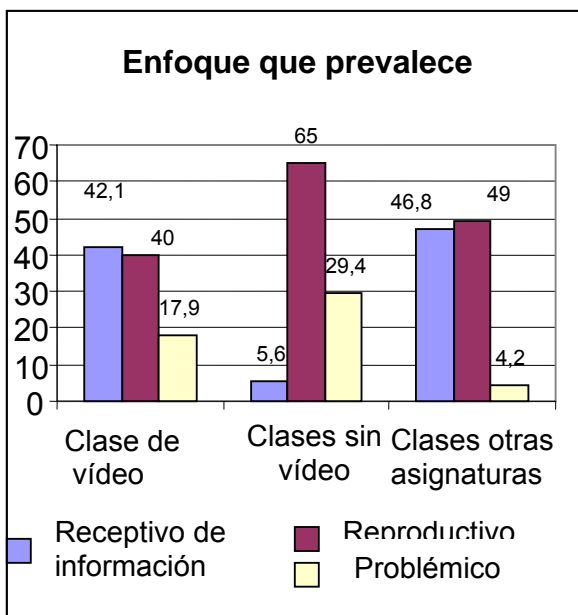


Según las observaciones realizadas (anexo 12) la regularidad anterior se manifiesta en la falta dominio de una metodología apropiada para el tratamiento de estos contenidos, prevaleciendo la improvisación del profesor, el abuso de la interpretación de tablas y gráficos en detrimento de otras acciones de la actividad estadística, en la baja o ninguna

producción de datos por los alumnos, el poco y deficiente el uso de los medios informáticos para el tratamiento de estos contenidos y las dificultades para la elaboración de tareas integradoras.

**La calidad de las clases no responde a las exigencias integradoras planteadas en el modelo de la Secundaria Básica, ni facilitan las condiciones idóneas para que los alumnos exploren la realidad.**

Como muestran los gráficos lo más llamativo es la presencia predominante de un enfoque receptivo de información en las clases de vídeo y reproductivo con relación al uso de los contenidos estadísticos en las restantes. Las formas de organización que más señalan los encuestados fue la individual, en la clase de vídeo donde se tratan los contenidos estadísticos y en las de las asignaturas donde se aplican estos contenidos para comprender los propios de la asignatura, aunque como se puede ver en el gráfico, hay cierto equilibrio en las mismas. Ver anexo 11.



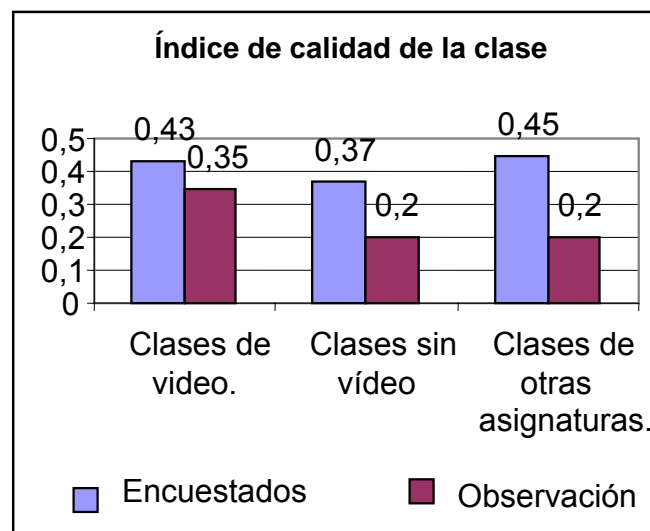
En la observación a clases (anexo 12), las clases de Matemática con vídeo y las clases de las restantes asignaturas tienen una evaluación de regular y se evalúan de mal las de Matemática sin vídeo.

En sentido general, en las clases no se resaltan los requerimientos integradores en torno a estos contenidos en la motivación y orientación hacia los objetivos, ni en

el tratamiento del contenido, así como también en la evaluación y el control del proceso y es escaso el aporte educativo de los contenidos estadísticos en las clases.

De las encuestas aplicadas y de las observaciones hechas a las clases se encontró que es escasa la ejecución de tareas con carácter problemático tendientes a la integración del contenido de la Estadística con otros contenidos.

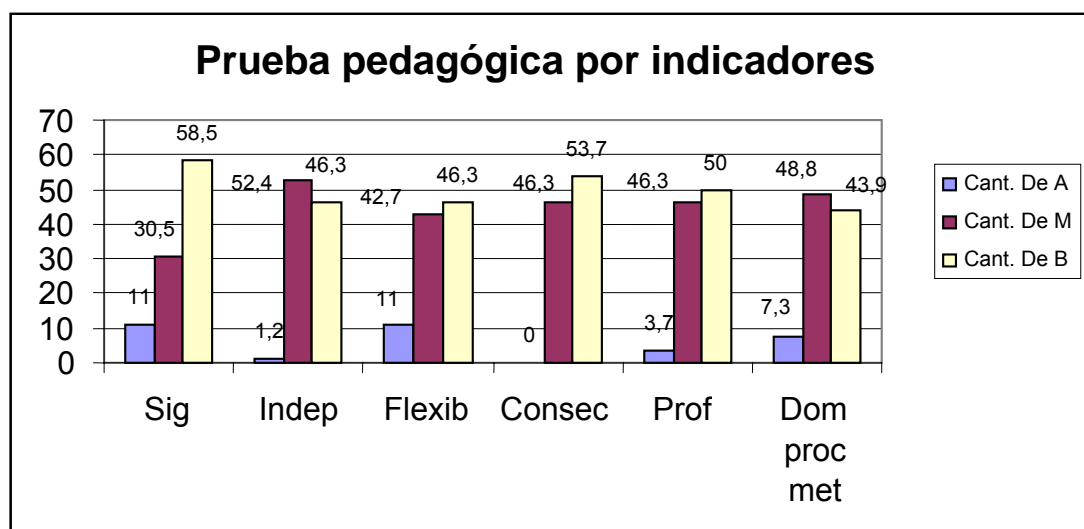
**Es insuficiente la preparación de los alumnos para usar los datos estadísticos en la fundamentación de sus planteamientos o en la toma de decisiones, dominando solo acciones dispersas de la actividad estadística.**



En los resultados de la prueba pedagógica que se encuentran en el **anexo 13** se puede apreciar que el índice general de aprendizaje de la muestra fue de 0,28 que según la escala señalada se clasifica como bajo. Por categorías, la distribución de la muestra fue la siguiente: 58,9% con un índice bajo, 35,4% de medio y solo 6,1% de alto.

El siguiente gráfico es una representación sintetizada de los resultados por indicadores. Como muestra el gráfico, y según la guía de evaluación por indicadores, las dificultades principales se pueden resumir en: la mayoría de los alumnos propone una solución ajena a la vía estadística y los alumnos deben acudir reiteradamente a la ayuda del profesor y a sus materiales o apuntes para realizar las tareas, con los que se alcanza poco éxito o no logran adecuarse a una situación nueva.

En el proceso de solución de tareas les resulta difícil seguir un orden lógico en la solución de los problemas estadísticos; reiteradamente, durante interpretación de las informaciones, omiten los aspectos esenciales de los datos para centrarse en aspectos no esenciales; además generalmente solo llegan a realizar el proceso parcialmente con tendencia a la descripción literal de los datos.



También los alumnos tienen dificultades para comprender sus propios procesos mentales y poseen poco dominio de la base conceptual y procedimental del grado.

#### **2.1. 4- Conclusiones del capítulo.**

1. Las diferentes concepciones que han existido históricamente del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos han sido: la concepción

tradicional que lo presenta como el tratamiento de un contenido matemático abstracto; la concepción probabilística, que estudia los contenidos estadísticos basados en las probabilidades; la concepción exploratoria, que se basa en el análisis exploratorio de datos como filosofía de enseñanza y la que lo concibe como un proceso de formación y desarrollo de habilidades de procesamiento de información estadística; siendo estas últimas las más adecuadas para garantizar un uso óptimo de la informática como recurso para el aprendizaje, los enfoques interdisciplinarios y el trabajo mediante proyectos.

2. El proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos en la Secundaria Básica en Cuba, ha evolucionado del tratamiento esporádico de algún contenido relacionado con la Estadística, como los por cientos, a un proceso más coherente de formación y desarrollo de habilidades de procesamiento de información estadística a partir del uso de la vídeo-clase y el apoyo, en alguna medida, de los software educativos.
3. El proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos en octavo grado en Pinar del Río, está carente de una perspectiva generalizadora de la enseñanza de las acciones de la actividad estadística, que permitan que los alumnos comprendan las acciones de esta actividad como parte de un proceso único; hay limitaciones para la elaboración de tareas que vinculen las asignaturas del currículo. En el aprendizaje se encontró falta de significatividad en los contenidos estadísticos para resolver problemas y limitaciones en el procesamiento de los datos tendientes a la realización de descripciones literales de los mismos.
4. Como bases teóricas para el planteamiento de la concepción didáctica se asumen los presupuestos de la teoría del conocimiento, por el papel que juega la práctica y las posibilidades que brinda para enfocar el proceso desde posiciones histórico culturales, aprovechando el establecimiento de relaciones interdisciplinarias, dando enfoque problémico apoyado en el uso de la informática.

## **2.2- Concepción didáctica del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos en octavo grado.**

### **2.2.1- Concepción didáctica del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos en octavo grado. Conceptualización y estructura.**

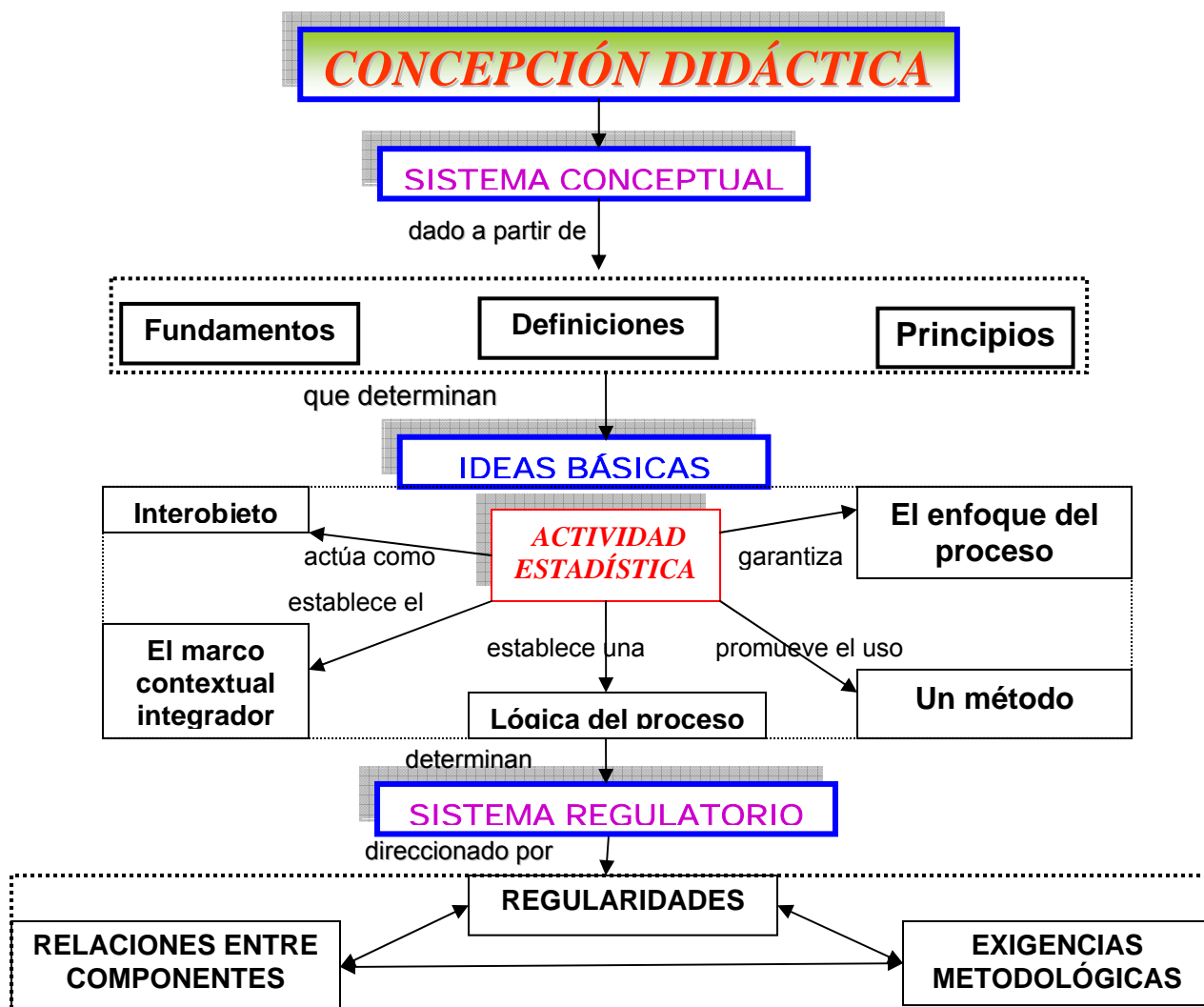
El proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos es la secuencia de acontecimientos que tienen lugar durante la interacción entre el maestro y los alumnos para la apropiación de conocimientos, habilidades, normas de relación emocional, de comportamiento y valores, propios de la estadística, que se da en estrecho vínculo entre las asignaturas del currículo y las actividades docentes y extradocentes que realizan los alumnos.

Para lograr la adecuada dirección de este proceso es necesario establecer su concepción didáctica. Las concepciones didácticas forman parte del “sistema de ideas, conceptos y representaciones sobre un aspecto de la realidad o toda ella, abarcando desde las filosóficas generales hasta las científico naturales”, que forman la concepción científica del mundo. Rosental y Luddin(1983)<sup>43</sup>

Para el planteamiento de la concepción didáctica se consultaron algunos de los autores que han planteado concepciones didácticas para cumplir diferentes fines dentro del campo pedagógico: Ganelin(1975) y Silvestre y Zilberteín(2002) para el proceso de enseñanza-aprendizaje en general; León(2007), para la enseñanza dinámica de la Geometría en el nivel primario; León (2007), para estructurar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física en los politécnicos agropecuarios y Frias(2008), para los procesos de enseñanza-aprendizaje semipresenciales.

El análisis de las concepciones propuestas por estos autores y de la definición de proceso de enseñanza-aprendizaje asumida en el epígrafe 1.2, llevó a este autor a entender las concepciones didácticas del proceso de enseñanza-aprendizaje como las variadas formas en que se presentan las relaciones entre los componentes del mismo a partir de determinadas posiciones teóricas (filosóficas, sociológicas, psicológicas y pedagógicas) en correspondencia con una realidad concreta.

**Figura 1.** Modelación de la concepción didáctica.



En el plano específico del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos en octavo grado, se asume por concepción didáctica a la construcción científica expresada mediante un conjunto de ideas, que sirven de marco organizador para la comprensión del sistema conceptual e instrumental que regula la intervención didáctica en el enfrentamiento de las tareas a realizar por profesores y alumnos durante la asimilación de los contenidos estadísticos del grado por estos últimos.

Siguiendo las ideas de Silvestre y Zilberteín(2002), León(2007), León(2007) y Frias(2008), la concepción didáctica que se propone se ha estructurado(ver figura 1) mediante un sistema conceptual (fundamentos teóricos, definiciones y principios), cinco ideas básicas y un sistema regulatorio (regularidades, relaciones y exigencias metodológicas).

La concepción que se presenta extrae sus presupuestos teóricos y metodológicos para la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos, de las concepciones actuales para el tratamiento de la Estadística en Iberoamérica, los postulados del enfoque Histórico-Cultural, los enfoques desarrolladores y problemáticos de la enseñanza, la interdisciplinariedad y el uso de la computadora en la enseñanza.

### **2.2.2- Sistema conceptual de la concepción didáctica del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos en octavo grado.**

#### **Fundamentos de la concepción didáctica.**

Para comprender en qué consiste la actividad estadística en el octavo grado debemos partir de que la Estadística es una rama del conocimiento científico que consta de un conjunto de procesos, los cuales tienen por objeto la observación, la clasificación y el análisis de los fenómenos colectivos o en grupos a partir de cantidades numéricas.

Zurbano, Corral y Díaz(2003)<sup>44</sup> aseguran que “ los números vienen determinados por intereses e intenciones, por lo que no son tan solo medios para interpretar y comprender una situación...” ; por ello cuando se habla de la actividad estadística hay que verla como un proceso donde el individuo, respondiendo a determinados motivos, opera con los datos que caracterizan la realidad en los diferentes contextos donde se desarrolla, con la finalidad de realizar inferencias y guiar la toma de decisiones.

Las acciones de la actividad estadística son:

- I- Análisis de la situación de partida.
- II- Búsqueda de la información.
- III- Simplificación del conjunto de datos.
- IV- Interpretación del conjunto de datos.
- V- Comunicación de las conclusiones.

Este proceso está estructurado por un sistema integrado de acciones que responde cada una a un objetivo específico. Estas acciones se llevan a cabo mediante operaciones que se ajustan a las condiciones en que se da la actividad.

La actividad estadística en octavo grado se traduce en el conteo, la comparación y operación con cantidades numéricas, con la finalidad de interpretar y evaluar críticamente la información estadística, dar argumentos apoyados en los datos que pueden encontrarse en diversos contextos que generan las distintas asignaturas o los



medios de comunicación, además de discutir o comunicar sus opiniones respecto a tales informaciones estadísticas cuando sea relevante.

La Estadística opera con datos provenientes del mundo que rodea al hombre, por ello el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos parte de los presupuestos teóricos del materialismo dialéctico e histórico, cuya teoría considera al conocimiento como el reflejo en el cerebro del hombre de la realidad objetiva y que todo conocimiento tiene su origen en el mundo objetivo, siendo independiente de él.

Los fundamentos materialista dialéctico permiten demostrar cómo el proceso de asimilación de los contenidos estadísticos se basa en la teoría del conocimiento, específicamente, el papel de la práctica.

En la práctica, el énfasis debe estar dirigido al aspecto activo de la aprehensión del mundo: los objetos de conocimiento son contruidos y no pasivamente registrados, tampoco los objetos culturales se adquieren por su mera contemplación. Desde esta posición de la práctica, se deduce la necesidad de cambiar la actitud del estudiante ante los contenidos estadísticos y de entender cómo este los percibe, organiza y controla en esas condiciones.

Se trata de diseñar, tal como sugiere Castellanos et al (2005)<sup>45</sup>, un proceso que tenga en cuenta la construcción de significados y de atribución de sentidos a las relaciones que se establecen con los contenidos estadísticos, que a su vez, se insertarán de manera muy personal en el sistema de motivaciones, propósitos y expectativas.

Es necesario fomentar los sistemas de autovaloraciones y expectativas positivas con respecto al aprendizaje de los contenidos estadísticos como otro aspecto que tributa a la motivación para aprender, ya que mediante ellos se logra una autoestima positiva para obtener logros y éxitos en el proceso, y por ende, la seguridad necesaria para esforzarse y perseverar, a pesar de los fracasos y obstáculos que puedan surgir.

La motivación predominantemente intrínseca hacia el aprendizaje se busca mediante la implicación del interés personal, logrado por el propio contenido de la actividad que realiza, en la satisfacción y los sentimientos de realización personal que el sujeto experimenta al llevar a cabo la actividad, lo que se traducirá en una considerable interacción de los alumnos con datos estadísticos provenientes de las actividades en que participan, los cuales, deben ser cercanos a los intereses socialmente

condicionados en las exigencias del nuevo modelo para esta enseñanza.

La estimulación de la significatividad de la Estadística, debe dar sentido a su uso como herramienta para resolver problemas de la vida, hacer razonamientos críticos basados en la valoración de la evidencia que aportan los datos estadísticos para controlar los juicios propios e interpretación de los ajenos, siempre que sea posible.

Todo ello engloba la influencia de una necesaria integración de los aspectos cognitivos, afectivos y valorativos a partir del establecimiento de relaciones entre los nuevos conocimientos con los que ya posee, de lo nuevo con sus experiencias personales y de lo nuevo con el mundo afectivo motivacional del alumno.

Además, comprende la formación de sentimientos, actitudes y valores, lo cual se expresa a partir de la valoración que hace el alumno sobre las implicaciones que este contenido tiene para el mejoramiento de su propia conducta, en lo moral y lo social.

En correspondencia con las necesidades del aumento paulatino del aprendizaje, son de gran valor las actividades que se realizan en la Zona de Desarrollo Próximo, ante la significación que se da a la acción mancomunada con carácter de ayuda entre los propios alumnos, y entre estos y el profesor, este último, en función de guía y colaborador.

Al trabajar en Zona de Desarrollo Próximo, como lo reconociera Labarrere (2000)<sup>46</sup>, el alumno, más que solucionar independientemente el problema que ayer resolvía con ayuda del otro, debe ser capaz de orquestar acciones tendientes al desarrollo propio o de su grupo.

Esto implica que la acción en la Zona de Desarrollo Próximo durante la solución de problemas debe propiciar, ante todo, la formación de la autoayuda, el autoandamiaje, la autoasistencia, para lo cual es necesario que los procesos formativos traigan a un primer plano la transferencia metacognitiva, como intento conciente y explícito de que al alumno se le hagan claras las intencionalidades, para que apropiándose y desarrollando las suyas propias, pueda poner su desarrollo al servicio de mejores y más amplios aprendizajes ulteriores y así lanzar estos en pos de nuevos niveles de desarrollo.

Es importante poner un acento especial a la comunicación, el carácter social de la actividad y el lenguaje. La comunicación es considerada como una forma de

interacción sujeto-sujeto(s), la cual transcurre a través de un intercambio cognoscitivo-afectivo, tomando en cuenta los objetivos a los que se dirige sobre la base de las motivaciones.

En este caso debe hacerse conciente al alumno del por qué las acciones están directamente orientadas hacia los contenidos estadísticos, para ello debe lograrse que la actividad estadística ocupe un lugar dentro del objetivo de la acción interna o externa del alumno. Las actividades deben orientarse de modo tal que el alumno tome conciencia del papel de la Estadística en su formación y en la solución de problemas de la vida.

Desde el punto de vista didáctico como se hizo explícito en el epígrafe I.2, se asume un enfoque desarrollador que tenga entre sus exigencias, el logro de un proceso que instruya, eduque y desarrolle teniendo en cuenta el diagnóstico de la preparación y desarrollo del alumno; el protagonismo del alumno en los distintos momentos de la actividad de aprendizaje y la atención diferenciada en correspondencia con sus necesidades.

El proceso debe estimular la formación de conceptos y el desarrollo de los procesos lógicos de pensamiento, así como el alcance del nivel del pensamiento teórico, en la medida que se produce la apropiación de los conocimientos y se eleva la capacidad de resolver problemas.

Para ello se busca la inclusión de formas de trabajo colectiva que propicien la interacción alumno-alumno y su protagonismo. Los procedimientos didácticos elaborados para estos fines deben incluir formas de trabajo colectivo, que por lo general constituyen momentos importantes para el desarrollo del alumno.

También los procedimientos didácticos deben precisar el papel del profesor en su relación con el alumno. Ello significa que al profesor le corresponde el papel de integrar y sistematizar el encargo social y profesional de realizar la mediación necesaria entre la cultura del estudiante y el desarrollo integral de su personalidad, en correspondencia con el momento histórico concreto, para que el alumno regule su aprendizaje en correspondencia con sus posibilidades durante la actividad cognoscitivo-productiva, asumiendo de manera permanente el proceso de descubrimiento y búsqueda de significados sobre la base de la construcción y la reconstrucción de conocimientos.

Para ello el profesor tiene que planificar de forma consciente, cómo las actividades responderán a la necesidad de adquirir los instrumentos para aprender a hacer; debe concebir cómo influirán las actividades en el aprendizaje de los contenidos estadísticos del grado para que el alumno pueda: influir sobre su propio entorno; aprender a vivir juntos, participar y cooperar con los demás en la actividad humana; y por último aprender a ser, que recoge elementos de los tres anteriores.

A partir de las bases teóricas asumidas en el Capítulo I de esta tesis y los propios resultados empíricos obtenidos en la constatación del problema, se asumen los siguientes principios, los cuales servirán de base para estructurar las exigencias al proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos.

**a) El principio del carácter problémico de la enseñanza:** lo problémico se presenta a partir de dos direcciones fundamentales: el uso de los métodos de la enseñanza problémica en el tratamiento de los contenidos estadísticos dentro de la asignatura Matemática y las propias características de las tareas propuestas, tanto en la Matemática, como en las restantes asignaturas.

**b) El principio de la unidad entre el carácter interdisciplinar de la enseñanza y el carácter sistémico del aprendizaje:** se trata del enriquecimiento mutuo entre las asignaturas en el estudio del sistema de hechos, fenómenos, conceptos, leyes y teorías, así como el desarrollo de habilidades y valores tomando a los contenidos estadísticos como elementos articuladores.

**c) El principio de la unidad entre el carácter exploratorio de la tarea y el carácter vivencial del aprendizaje:** significa que debe estructurarse el proceso sobre la base de la unidad entre las posibilidades de conocer el mundo que le rodea, explorando, indagando, cuestionando y la posibilidad de sentir, de actuar, de ser afectado por ese mundo, teniendo en cuenta las necesidades del sujeto en torno de la estos contenidos.

**d) De la vinculación del contenido a aprender con la práctica social como un recurso educativo que se concreta en el desarrollo de formas de actividad y de comunicación colectiva:** se considera al estudiante como un sujeto que construye su aprendizaje y regula su actividad en el contexto particular del aula, de la vida del grupo docente y del hogar; espacio donde despliega sus recursos para aprender e interactuar de manera particular con el resto de los componentes del proceso.

A partir de los fundamentos y principios asumidos se plantean las ideas básicas que promueven la nueva concepción para lograr un proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos en octavo grado que instruya, desarrolle y eduque a los alumnos.

### **2.2.3- Ideas básicas de la concepción didáctica del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos.**

El desarrollo de estas ideas básicas se centra en el refuerzo del papel de la actividad, para darle un carácter problémico- integrador, basado en la actividad exploratoria al proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos en octavo grado.

#### **2.2.3.1- La actividad estadística como un interobjeto.**

Esta idea consiste en que:

**La actividad estadística al actuar como un interobjeto debe garantizar el carácter integrador del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos.**

Con esta idea se garantiza el carácter integrador del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos y se responde, a los señalamientos de Álvarez (2003)<sup>47</sup>, sobre la necesidad de atender desde el currículo los “interobjetos”, “problemas límite” o “nodos interdisciplinarios”, que se deben tratar desde varias asignaturas de acuerdo con las capacidades de los alumnos.

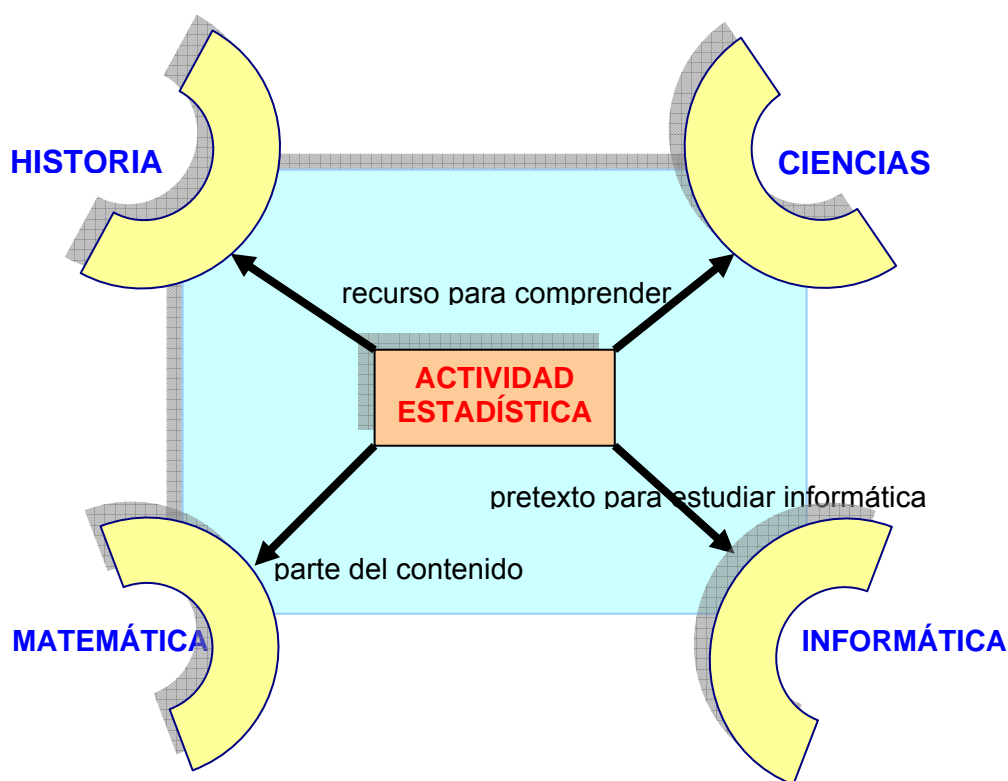
A la actividad estadística se le puede asignar el papel de interobjeto porque subyace entre los objetos de varias asignaturas, no solo en el plano instructivo, sino que ella se convierte en una vía para lograr que el proceso de enseñanza-aprendizaje instruya, desarrolle y eduque.

Para comprender tal planteamiento debemos partir de que en cualquier programa escolar, sea cual sea la asignatura, están presentes los conocimientos que describen objetos y fenómenos; conocimientos que explican los objetos y fenómenos y conocimientos normativos que permiten aplicar los conocimientos para resolver situaciones nuevas.

Los conocimientos que describen los fenómenos son los que tienen que ver con la experiencia directa, expresan la manifestación externa de las cosas; por eso la descripción está en el nivel empírico del conocimiento. El conocimiento racional o

teórico, como se sabe, expresa el fenómeno en sus relaciones internas, por lo tanto, la función explicativa está presente en este tipo de conocimiento.

La función normativa constituye un eslabón del proceso del conocimiento en el que se refleja la interrelación dialéctica de los niveles anteriores. El conocimiento empírico permite el paso al nivel superior facilitando su explicación.



**Figura 2.** Concepción de la actividad estadística como interobjeto.

En las asignaturas como Ciencias Naturales e Historia, el estudio de fenómenos históricos, económicos, sociales, de enfermedades, etc. dependen de su descripción mediante datos expresados como números índices, por lo que su comprensión, en buena medida, depende del uso dado a los recursos estadísticos.

Los contenidos estadísticos aportan los elementos necesarios para cumplir la función explicativa, pues una vez que se han establecido las relaciones inherentes al objeto o fenómeno estudiado (confirmación de leyes, principios, fórmulas, teoremas) se pasa a lo demostrativo, es decir, dar pruebas mediante datos estadísticos de su existencia.

En un plano más específico, como muestra la Figura 2, la actividad estadística es un contenido que se estudia desde la **Matemática** como la asignatura; en la **Informática** se interconecta con los contenidos de esta asignatura a partir de conceptos como:

gráfico, tabla, escala, datos estadísticos, registro, leyenda, ejes coordinados, etc. En el caso de la **Historia** debe usarse para que los alumnos puedan:

1. Asumir posiciones críticas ante datos sobre la manifestación de las contradicciones entre países ricos y pobres.
2. Valorar las consecuencias del derrumbe del modelo socialista de la URSS y de Europa del Este.
3. Valorar los efectos del diferendo EU- Cuba.
4. Valorar las consecuencias negativas que trajo, el colonialismo primero y el capitalismo después, a nuestro pueblo, empleando las informaciones que aparecen en bases de datos digitalizadas, en revistas u otros registros estadísticos

En las **Ciencias Naturales debe servir para:**

- Valorar la importancia de los animales en la naturaleza y su incidencia en la vida del hombre.
- Valorar la necesidad de la protección de los animales.
- Demostrar mediante datos los riesgos del embarazo precoz.
- Analizar la relación entre factores y enfermedades como: tabaquismo, alcoholismo y otras como las profesionales.
- Estudiar la variación por años de las enfermedades provocadas por los animales al hombre.
- Estudiar el comportamiento de la esperanza de vida, armas por habitantes, donaciones de sangre por habitantes en los distintos niveles, etc.
- Fundamentar estadísticamente la necesidad de planificar estrategias para disminuir la contaminación y degradación del medio ambiente donde se ubican los recursos naturales destinados a un determinado sector de la economía.
- Reconocer mediante los datos estadísticos los principales problemas ambientales nacionales y locales.
- Relacionar componentes físicos-económicos geográficos y sociales mediante datos estadísticos.
- Demostrar mediante datos estadísticos la importancia de la obtención, utilización, transmisión y ahorro de energía; cuantificando efectos directos e indirectos de dicha estrategia (ahorro, consumo, gastos, cantidades de desechos, etc).

- Analizar las informaciones económicas que aparecen en los medios de comunicación (datos, tablas, gráficos, parámetros, etc).
- En el plano educativo está presente en el trabajo por la formación de una cultura económica, medio- ambiental y del ahorro.

A partir de esta idea se tiene que la actividad estadística garantiza la interconexión de los contenidos estadísticos con las restantes asignaturas del currículo de octavo grado, dando un carácter integrador al proceso de enseñanza- aprendizaje de los mismos.

La actividad estadística, al actuar en el currículo de octavo grado como un íterobjeto, debe despertar la curiosidad de los alumnos y llevarlos a investigar, a generalizar, proyectar, prever, resumir, favoreciendo la estructuración del pensamiento y el desarrollo del razonamiento lógico más allá de la clase de Matemática.

### **2.2.3.2- La creación de un marco contextual integrador.**

Esta idea consiste en:

**La consideración de un marco contextual integrador para garantizar el planteamiento de tareas relacionadas con la estadística, adecuadamente contextualizadas.**

Es necesario establecer los límites en términos contextuales para una mejor orientación del profesor en el planteamiento de las tareas que garanticen el carácter integrador del proceso, por ello es necesaria la creación de un marco contextual integrador.

Se entiende aquí por marco contextual integrador, al espacio proporcionado por las áreas de contenidos que son generadoras de datos estadísticos y que ofrecen contextos apropiados para usar la actividad estadística como un íterobjeto facilitador de nuevos aprendizajes en otras asignaturas y potenciar el desarrollo, en el plano valorativo y formativo en general.

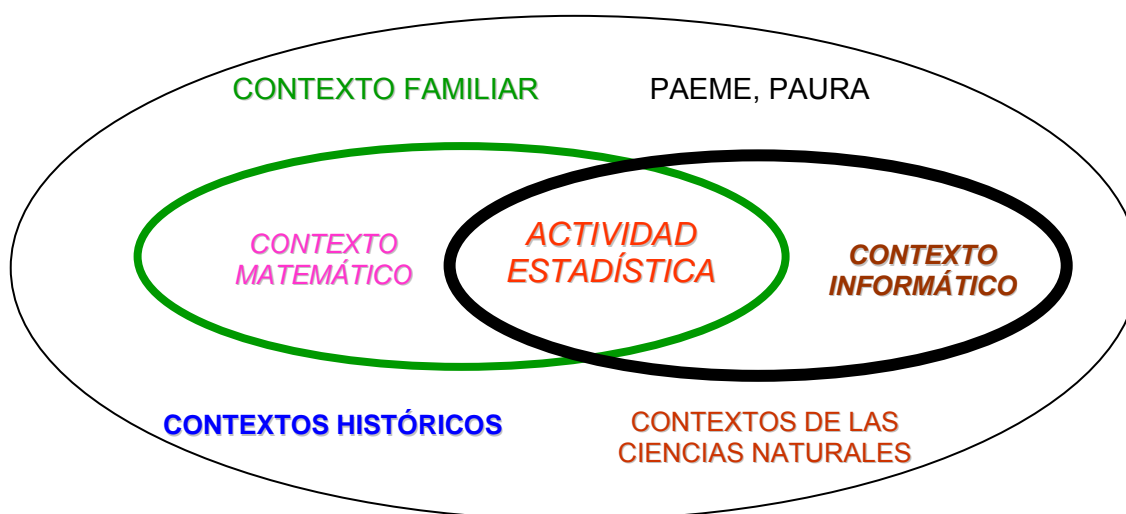
Como muestra la Figura 3, el marco contextual integrador considera a la actividad de procesamiento de información estadística como centro del proceso de enseñanza- aprendizaje, alrededor de ella se integran las actividades pioneriles, como las relacionadas con el Programa de Ahorro de Energía del Ministerio de Educación (PAEME) y la actividad hogareña, las que aportan informaciones estadísticas valiosas garantizando contextos para el planteamiento de problemas.



El marco integrador garantiza la ampliación del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos, de modo que hace posible que el mismo salga de la clase de Matemática y se extienda a otras asignaturas y actividades, revolucionando, de ese modo, la interrelación entre los componentes didácticos del mismo y su desarrollo lógico- secuencial.

Es la forma de lograr la contextualización como vía para el tránsito de lo externo a lo interno en el proceso de asimilación, garantizar el vínculo con la práctica y el planteamiento de tareas que permitan la creación de vivencias afectivas, que garanticen las motivaciones intrínsecas hacia el aprendizaje de estos contenidos.

**Figura 3.** Marco contextual integrador.



#### **2.2.3.3- El aumento de la complejidad de la actividad estadística.**

Esta idea consiste en:

**El aumento de la complejidad de la actividad estadística como el elemento que garantiza la base exploratoria y le da el carácter problémico al proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos.**

Para comprender esta idea se debe partir de que no siempre se accede a la información del mismo modo, en ocasiones no está presente el muestreo, ni la búsqueda y simplificación del conjunto de datos, pues, tanto en la vida como en la práctica educativa, las informaciones las encontramos con mucha frecuencia integradas en gráficos o tablas; en otros casos es necesario realizar un proceso completo, ya que se trata de operar con grandes registros de datos para localizar la información y

procesarla, o sencillamente, hay que producir los datos mediante una investigación y luego procesarlos.

En correspondencia con lo anterior, el aumento de la complejidad de la actividad estadística es entendido aquí por el tránsito por diferentes formas de acceso a la información, en el proceso de solución de las tareas.

Es decir, se trata de tres niveles de complejidad en la interacción con las informaciones: interacción con informaciones dadas por el profesor; localización de informaciones en registros estadísticos o bases de datos y la producción de las informaciones mediante mediciones sucesivas, entrevistas o encuestas, siendo los dos últimos niveles los que determinan las bases exploratorias y condicionan el proceder general de la concepción que se propone.

Ello permitirá tomar como filosofía de enseñanza los presupuestos del Análisis Exploratorio de Datos defendidos por Batanero(1999), Batanero, Estepa y Godino(1992) y Behar(2003), así como considerar la importancia concedida por González(2004) a los métodos indagatorios para la formación de una persona reflexiva y creativa.

A partir de esta idea, los aspectos que connotan lo exploratorio en esta concepción didáctica se encuentran en las posibilidades que brindan los métodos indagatorios para la formulación de preguntas, cuyas respuestas se centran en el uso de datos estadísticos, el planteamiento y solución de tareas que conducen a la realización de pequeñas investigaciones en las que los alumnos generalmente producen los datos que utilizarán.

La participación en la solución y discusión de problemas reales, contextualizados, debe incitar al alumno a explorar, descubrir, hacer por la transformación de la realidad. Se coincide así con Batanero, Estepa y Godino (1991)<sup>48</sup>, en que es necesario que “....el proceso de enseñanza y aprendizaje en Estadística involucre un proceso de resolución de problemas, donde se introduzcan conjuntos de datos reales, para así llamar la atención de los estudiantes e incentivar el estudio de esta materia”.

La consideración de las bases exploratorias permite dar el carácter problémico a las tareas y al proceso en general, pues, es quien determina el grado de complejidad de las

preguntas y tareas y el nivel de desarrollo de las habilidades del estudiante para analizar y resolver los problemas de forma independiente.

Con lo cual se coincidirá con Majmutov(1983) en torno a lo problémico del proceso, debido a que la actividad cognoscitiva dependerá del contenido del material docente, de las tareas didácticas y de las posibilidades de los estudiantes para resolverlas, permitiendo promover con racionalidad la relación entre lo productivo y lo reproductivo. La concreción de esta idea hará que las clases se salgan de los textos escolares, sin divorciar lo que se enseña en la escuela y lo que necesita el estudiante para comprender mejor lo que ocurre en su entorno, transformando el acto pedagógico en un proceso dialéctico, donde se vincule la teoría con la práctica y el aprendizaje resulte interesante, motivador, significativo y generador de creaciones.

A partir de los aspectos anteriormente señalados, es necesaria una tipología de tarea que se destaque por su carácter problémico, cuyas bases son los aportes sobre el planteamiento de problemas abiertos en la enseñanza de la Matemática de Álvarez(1996); el uso de los problemas en el aula de Vilanova et al(2005); el aprendizaje de heurísticos defendidos por Ballester et al(1992), Torres(1986,1993,2001) y Albarrán(2005), siendo estos últimos los que permiten enfocar didácticamente el proceso de solución de los problemas con la finalidad de dotar a los alumnos de los recurso para la búsqueda y descubrimiento de lo esencialmente nuevo en la resolución de los problemas, es decir, de los recursos heurísticos.

Los recursos heurísticos más importantes que deben ser asimilados por los alumnos en este caso serían los procedimientos heurísticos (principios, reglas y estrategias) y los medios auxiliares heurísticos (las figuras, los esbozos, las tablas).

Los problemas estadísticos, en sentido amplio, son un tipo de tarea, que parte de situaciones que crean en el alumno la necesidad de indagar, explorar, reflexionar o la actividad crítica sobre una parte de la realidad; mediante el uso de datos estadísticos integrados en tablas o gráficos, dados en listados o tablas extensas o buscados directamente mediante encuestas, entrevistas o mediciones sucesivas.

Muchos de los problemas estadísticos no tienen una solución planteada en términos matemáticos; sino que se presentan por medio de una opinión basada en ciertos hallazgos y cálculos que los estudiantes realizan; frecuentemente, estas opiniones no

se pueden caracterizar como correctas o incorrectas sino que se evalúan en términos del razonamiento utilizado, el uso del método adecuado, la naturaleza de los datos y la evidencia usada.

Según el campo del conocimiento implicado, son situaciones en las que el alumno debe operar con conceptos, procedimientos y relaciones propios de la estadística para procesar informaciones en las distintas asignaturas del currículo, relacionadas con estudios poblacionales, resultados económicos, estudios sociales, etc.

En el aprendizaje, ellos potencian las capacidades para crear y la implicación de los alumnos en la solución, permitiendo que tomen conciencia de las estrategias personales en la solución y construyan redes semánticas más amplias, así como el fomento de la presencia de aspectos metacognitivos que favorezcan la construcción autónoma del conocimiento y la adquisición de estilos heurísticos individuales y colectivos.

Su contribución no es solo al aprendizaje de los contenidos estadísticos, sino que además, se constituyen en eje para la construcción de nuevos conocimientos de distintas asignaturas, persigue reforzar el aprendizaje de recursos heurísticos y el análisis de procesos para la formalización de conceptos y procedimientos en otros contextos, así como la resolución independiente de problemas.

Al enfocar el proceso de solución de los problemas estadísticos, desde el punto de vista heurístico, es necesario aprovechar las indicaciones para la instrumentación didáctica de la Instrucción Heurística en el proceso de enseñanza-aprendizaje dadas por Albarrán(2005) adaptadas coherentemente a la lógica de la actividad estadística.

Lo anterior debe estar dirigido a promover recursos heurísticos que le permitan al alumno darse cuenta, por ejemplo: cuando hay que sumar una serie de valores y dividir por el número de sumandos; encontrar el valor más frecuente en una tabla de frecuencias; calcular las frecuencias acumuladas y hallar el valor al que corresponde la mitad del número total de datos; a los que se puede agregar: hallar valores extremos, determinar cuartiles, entre otros.

Los problemas estadísticos se clasifican según: los niveles de complejidad en la interacción con las informaciones y el tipo de pregunta que debe responder, así como el papel del alumno y el profesor en el proceso de solución. En ese sentido se tienen

tres tipos de problemas:

### **Problemas de exigencia mínima.**

Se distinguen por una considerable cantidad de incisos que sirven de guías para la solución. Los datos son preestablecidos por el profesor, lo que requiere de una demanda cognitiva limitada para su realización, presentan poca ambigüedad en relación con lo que se necesita hacer y cómo hacerlo. Su solución no requiere grandes explicaciones, ya que se centran solamente en la descripción del procedimiento que fue usado.

La base del procedimiento que se está usando tiene conexión con pocos o ningún otro concepto. Aquí es un soporte importante el Software “Elementos de Matemática” de la Colección “El Navegante”.

La actividad estadística en este caso, no demanda un muestreo, por lo que es más importante situarse en la contextualización del fenómeno, la búsqueda de ciertas informaciones que permitan describirlo y el establecimiento de relaciones entre algunos datos para tomar alguna decisión.

El proceso de solución solo exige la realización de algunos cálculos o la interpretación de la información contenida en tablas o gráficos y la comunicación de conclusiones se realiza a viva voz y directamente.

Desde el punto de vista de la asignatura, el sentido de estos problemas es fijar conceptos, hacer resoluciones formales por vías conocidas, basadas prioritariamente en la repetición de procedimientos y conceptos.

Los aportes de estos problemas al aprendizaje se centran en dotar al alumno de significado sobre los conocimientos estudiados, ampliar y reforzar el campo conceptual, entrenamiento en procesos formales de prueba, reproducir procedimientos mediante la resolución individual, aplicar la teoría.

### **Problemas de exigencia media.**

Tratan sobre el comportamiento de una sola variable estadística (monotemáticos), la interrogante a responder está bien definida y usan datos dados en amplios listados o tablas que se plantean al final del tema, su solución es formal, aunque debe tener tienen corte real.

Su proceso de solución comienza con la elaboración de los recursos para la

localización de las informaciones y finaliza con la emisión de conclusiones mediante un texto escrito, por lo que su sentido para la asignatura es aplicar conceptos y asimilar procesos, para la aplicación de la teoría, la adquisición de procedimientos y el aprendizaje de recursos heurísticos, de modo que fomenten actitudes positivas para el abordaje intuitivo de problemas cotidianos.

En estos problemas las condiciones iniciales son susceptibles de ser modificadas, generando nuevos problemas organizados en correspondencia con los objetivos de varias asignaturas.

#### **Problemas de exigencia máxima.**

Estos problemas se caracterizan por ser abiertos (admiten varias soluciones), son parte de un proceso investigativo de exploración de la realidad por el alumno. Las situaciones que se plantean tienen carácter interdisciplinar. Se presentan mediante preguntas cuyas respuestas se basan en el uso de datos estadísticos, pero lo estadístico está parcialmente sugerido, y por tanto admite su reformulación.

Según las características del proceso de solución se combina el análisis cuantitativo y cualitativo de fenómenos reales. Implican la existencia de una o varias etapas en su resolución que deben ser aportadas por el solucionador mediante la acción de pensamiento productivo.

El proceso de solución en este caso es completo, se ponen de manifiesto todas las acciones y operaciones de la actividad estadística. Los datos son obtenidos por los mismos estudiantes, mediante la realización de una encuesta a sus compañeros, mediciones sucesivas o la revisión de fuentes de información como anuarios o publicaciones estadísticas dados en ficheros que han sido codificados previamente e introducidos en el ordenador.

#### **2.2.3.4- Etapas del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos.**

Esta idea consiste en:

**La ampliación del período de sistematización a otras asignaturas cuyos contenidos se basen en el uso de datos estadísticos como parte de la lógica del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos.**

La esencia de esta idea radica en es que para que los nuevos conocimientos, pasen a formar parte del sistema de viejas conexiones y formen una continuidad lógica con ellos, es necesario establecer un orden sucesivo en el proceso de asimilación que determine en qué dirección se establecen las conexiones y su amplitud. Para ello debemos responder a las preguntas siguientes: ¿Cuál es el orden secuencial de la sistematización? y ¿Con cuántos y cuáles contenidos se va a establecer la interconexión?

Esto obedece a la necesidad de encontrar el momento óptimo de producción de determinados aprendizajes. El momento óptimo de todo aprendizaje depende del desarrollo real que se pueda expresar en una lógica, de los conocimientos previos que el sujeto del aprendizaje posea y pueda utilizar por sí mismo y también depende del potencial de aprendizaje.

El tiempo es también un componente fundamental de la teoría de la enseñanza – aprendizaje en la medida en que este impone el límite en cuanto al término de duración de las actividades docentes, lo cual permite regular el proceso interactivo entre los que aprenden y los que enseñan.

En conclusiones, hay que tener en cuenta la regularidad objetiva que expresa un orden o sistematización de los contenidos, de modo que la fijación y el perfeccionamiento de los conocimientos y el desarrollo de habilidades estadísticas, así como la aplicación de estos conocimientos, habilidades y hábitos se correspondan con las fases de planteamiento del problema docente, la toma de conciencia de las tareas cognoscitivas y la percepción de los objetos y fenómenos, la formación de conceptos y desarrollo de capacidades de observación, de imaginación y razonamiento de los alumnos en varias asignaturas del currículo, como pueden ser: Matemática, Informática, Ciencias e Historia.

Por lo anterior, la lógica del proceso de enseñanza-aprendizaje bajo la concepción didáctica, transita por tres fases, las que tienen una estrecha relación con las posibilidades que brindan las asignaturas anteriores para el aprendizaje de los contenidos estadísticos hasta convertirse en un conocimiento racional, comprobado y utilizado en la práctica. Estas fases son (ver figura 4):

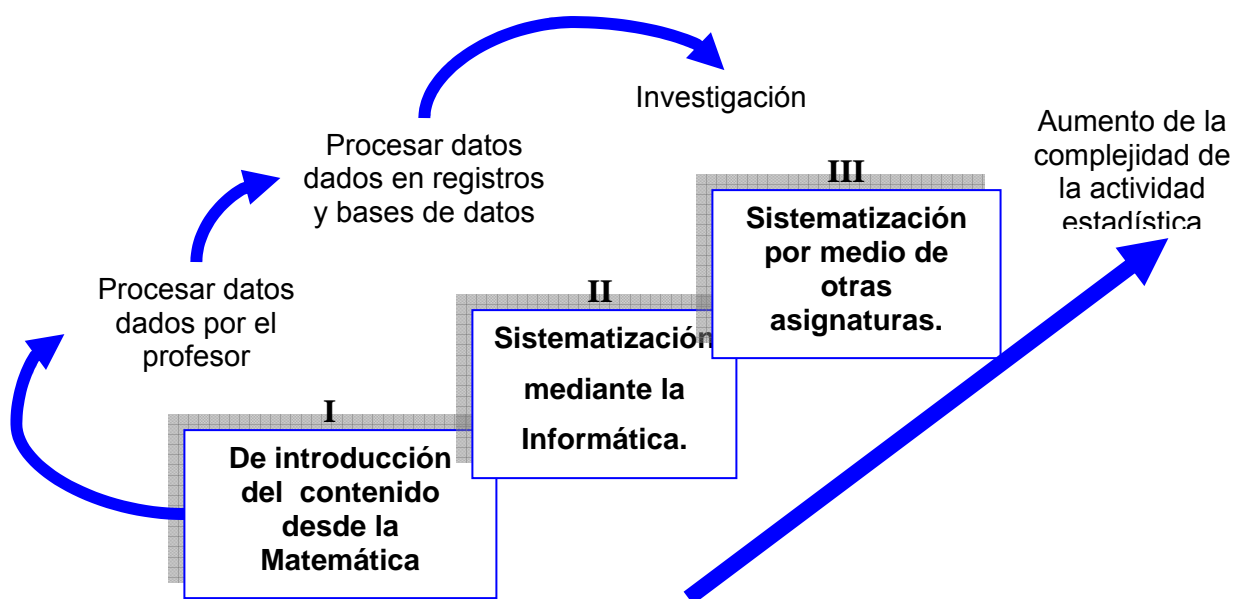
1. De introducción del contenido desde la Matemática.

2. Sistematización mediante la solución de problemas usando la Informática.
3. Sistematización por medio de la solución de problemas de otras asignaturas usando los contenidos estadísticos.

Estas fases tienen carácter universal en relación con el objeto que se investiga, en tanto permiten instrumentar la concepción en cualquier Secundaria Básica. Las etapas para la concreción de las acciones e indicadores en función de las condiciones pedagógicas concretas en que se instrumentan tienen carácter singular.

La primera etapa presupone el tratamiento de los nuevos contenidos estadísticos usando como contexto las informaciones generadas por las actividades cotidianas en que participa el alumno, como es la familiar.

Posteriormente, en la segunda etapa, se va a la verificación, mediante el uso de la computadora, de las propiedades de los conceptos y los procedimientos estudiados, se busca que los alumnos puedan ir a la clase de Informática y verificar, mediante el trabajo con la hoja de cálculo, aspectos tales como la influencia de los valores extremos en las medidas de tendencia central, cómo se pueden simplificar los procedimientos de cálculo, cómo se elaboran con rapidez, precisión y calidad los gráficos, entre otros.



**Figura 4.** Etapas del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos.



No se trata aquí de dar clases de Excel; es, fundamentalmente, que el alumno pueda comprobar la utilidad de los paquetes estadísticos desarrollados por la informática para hacer cálculos con rapidez, de modo que se aproximen a los avances de la Estadística en su relación con la informática.

En la tercera etapa se proyectarán pequeñas investigaciones organizadas, donde el alumno explorará la realidad, aquí las clases no atienden a una asignatura en particular, se planifican en correspondencia con la presencia de la Estadística en el contenido de una asignatura dada.

En la proyección de la sistematización se debe tener en cuenta la socialización de los resultados del aprendizaje en otras asignaturas, confrontando tanto, los resultados, como los procedimientos seguidos, los argumentos empleados, etc.

### **2.2.3.5- Los proyectos estadísticos integradores.**

Esta idea consiste en:

**La instrumentación de un método que garantice el carácter problémico-integrador con base en la actividad exploratoria del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos en el grado.**

Este método debe garantizar la relación **integración-exploración-problematización**. Esta relación se da mediante la adecuación del método de proyectos a las condiciones de la Secundaria Básica, pues como ya se había señalado en el epígrafe I.2 de esta tesis, este es un método propio de los enfoques interdisciplinarios y consecuentemente del Análisis Exploratorio de Datos.

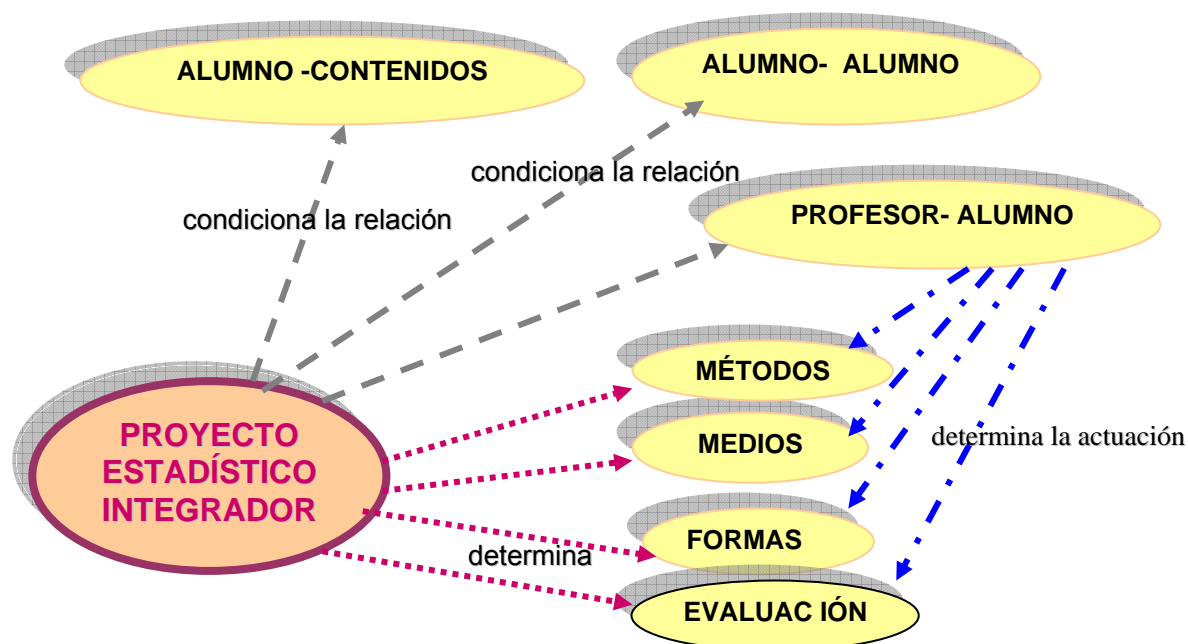
Según Batanero(1999), Batanero, Estepa y Godino(1992), Behar(2003), Terán(2005) y Mattana(2006), ello permitirá la creación de situaciones de aprendizaje, en las que se concretan los enfoques interdisciplinarios defendidos para el caso específico de la enseñanza de los contenidos estadísticos.

Tal como señalara Garriga (2005)<sup>32</sup> el trabajo por proyectos permitirá una fuerte interconexión interdisciplinaria; desarrollo integral de la personalidad; individualización de la enseñanza y su adaptación a los requerimientos en el desarrollo del estudiante, reconocimiento de la multiplicidad de vías para alcanzar objetivos educativos en oposición a la rigidez de modelos conductuales, énfasis especial en la vinculación de la enseñanza con la vida real.

Para dar coherencia a este método en correspondencia con las ideas de esta nueva concepción se definen los Proyectos Estadísticos Integradores como conjuntos de tareas articuladas a partir de un problema principal, cuyo proceso de solución, por la vía estadística, permite organizar las actividades de los alumnos por un período de tiempo determinado para garantizar el aprendizaje de los contenidos relacionados con la Estadística en una o varias de las asignaturas del currículo.

Lo estadístico está dado por el contenido de la tarea, el fuerte apoyo en las actividades contextualizadas, sustentadas en el uso del dato estadístico como recurso para lograr la comprensión o sistematización de nuevos contenidos.

Lo integrador se presenta aquí a partir de los aportes de Fiallo (1999, 2001), Perera, F(2002, 2006), Álvarez(2002, 2003), Mattana(2006), como una alternativa para el planteamiento de problemas que permitan el enriquecimiento mutuo, en un plano de igualdad de las disciplinas, lo que facilitaría la contextualización del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos en octavo grado.



**Figura 5.** Papel del proyecto estadístico integrador.

Lo integrador es parte de la sistematización para la aplicación contextualizada de los contenidos en la solución de problemas con marcado corte investigativo e indagatorio sobre otras asignaturas.

El proyecto debe posibilitar la exploración de la realidad, estrechar la relación entre la

teoría y la práctica, estimular la indagación, la búsqueda de datos usando diversas fuentes, el trabajo colectivo, el debate, la reflexión, la búsqueda de un conocimiento integrado e interdisciplinario, la interacción de alumnos, profesores, familia y comunidad.

Según se muestra en la figura 5, la posición de estos proyectos estadísticos integradores dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos determina la manera en que se dan las relaciones del método con los restantes componentes, así como las relaciones entre los componentes personales del proceso.

Los proyectos estadísticos integradores se estructuran a partir de:

**El problema principal** se deriva de una situación problémica enmarcada en la lógica de la actividad estadística: problema-búsqueda-procesamiento-comunicación de resultados.

**Los problemas parciales** representan, cada uno, acciones de ciclo: búsqueda-procesamiento-comunicación de resultados.

**Las tareas complementarias** deben ser de fijación del contenido estadístico y de apoyo a la solución del problema principal.

**El cronograma de solución** garantiza el desarrollo de motivaciones para la actividad a realizar; el planteamiento de metas para perfeccionar el trabajo independiente que realiza; la formación de valores relativos al trabajo independiente y la reflexión sobre su proceso de aprendizaje para perfeccionarlo.

Los pasos lógicos en el trabajo con los proyectos estadísticos integradores son:

1- **Elaboración de los proyectos:** Se planifican las tareas a realizar en un período de tiempo dado y el proceso de solución.

En el proceso de elaboración de los proyectos se usa como procedimiento la variante A de los métodos de indagación planteados por González (2004)<sup>11</sup>, que consiste en el planteamiento de preguntas elaboradas de conjunto entre profesores y alumnos, las cuales son respondidas en el proceso de búsqueda por los alumnos.

2- **Solución de las tareas del proyecto:** el alumno con la ayuda del profesor resuelve las tareas en el plazo de tiempo establecido.

3- **Uso de los resultados del proyecto en las clases:** este paso es dirigido

fundamentalmente por el profesor, su finalidad es la socialización de los resultados alcanzados por los alumnos en la solución de las tareas y su aprovechamiento como parte del tratamiento de nuevos contenidos.

- 4- **Evaluación de los resultados del proyecto:** se valoran los resultados alcanzados, las aportaciones positivas, los logros individuales y colectivos, las barreras presentadas.

#### **2.2.4- Sistema regulatorio de la concepción didáctica del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos en octavo grado.**

El sistema regulatorio es el que permite concretar las ideas desarrolladas en el epígrafe anterior; este está integrado por las regularidades del proceso, las relaciones más importantes entre los componentes y las exigencias metodológicas más generales.

##### **2.2.4.1- Regularidades del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos en octavo grado.**

Para garantizar el carácter intensional, formativo, planificado, multifactorial y contextualizado del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos se plantean un conjunto de regularidades, entendiendo por tal, según Álvarez de Zayas(1999)<sup>49</sup> "... cierto grado de obligatoriedad en las relaciones del carácter causal, necesaria y estable entre los fenómenos y propiedades del proceso de enseñanza-aprendizaje que implica que un cambio de algún aspecto exige la transformación de otro". Estas regularidades son:

- 1- **La relación entre el carácter planificado del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos y la intencionalidad de las actividades desarrolladas:** plantea como exigencia la proyección previa del proceso, teniendo en cuenta el largo, mediano y corto plazo, para garantizar la intencionalidad de las actividades que se propongan.

Para ello hay que planificar de forma conciente, cómo las actividades responderán a la necesidad de adquirir los instrumentos para aprender a hacer, que debe concebir cómo influirán las actividades en el aprendizaje de los contenidos estadísticos del grado para poder influir sobre su propio entorno; aprender a vivir juntos, para participar y cooperar con los demás en la actividad humana; y por último aprender a ser, que recoge elementos de los tres anteriores.

**2- La relación de causalidad entre el planteamiento y la solución de problemas y la creación de vivencias que hagan significativos los contenidos estadísticos:**

concreta la importancia de las tareas de exploración, de indagación sobre fenómenos reales contextualizados como alternativa para hacer significativo el aprendizaje.

**3- La influencia en la asimilación continua de conocimientos en el aprendizaje sistematizado de la Estadística.**

Se necesita una estructuración adecuada de este proceso, de modo que permita la asimilación, de la lógica del sistema de conocimientos estadísticos y se formen estructuras lógicas del pensar que sirvan de premisa interna para la asimilación de un sistema de conocimientos más elevado.

En relación con la sistematización como resultado se busca que el estudiante pueda ir estableciendo nexos sistémicos entre los contenidos estadísticos estudiados, de modo que tome conciencia de lo estudiado como un sistema global, no solo dentro de la propia Matemática, sino con los contenidos de las restantes asignaturas. No hay sistematización si no se establecen relaciones de orden y sucesión entre los conocimientos de las distintas asignaturas.

**4- La relación entre el carácter multifactorial del proceso de aprendizaje de los contenidos estadísticos y el establecimiento de relaciones comunicativas de interacción y autorregulación en la ejecución de las actividades por los alumnos:**

relaciona al sujeto que aprende con la escuela y el resto de los factores que intervienen en el proceso, familia, comunidad, instituciones que producen estadísticas, mediante el aprovechamiento de la diversidad de actividades en que participa el alumno.

Concibe las interrelaciones que se dan en el proceso para dinamizar las relaciones de comunicación entre los sujetos que participan: profesor, estudiante, grupo; de modo que se garantice el protagonismo del estudiante en su autotransformación, autocontrol y la interrelación con otros alumnos y el profesor.

**2.2.4.2- Relaciones entre componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos en octavo grado.**

Las relaciones que se muestran en la figura 6 representan la concreción, en las condiciones específicas del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos de las leyes de la didáctica analizadas en el epígrafe I.2 de la tesis.

### **La relación problema-objetivo-proceso en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos en octavo grado.**

Una vía importante para lograr que el proceso de enseñanza-aprendizaje instruya, desarrolle y eduque, es considerar desde su planificación el **problema** como punto de partida, para poner en evidencia lo que se quiere lograr con el alumno. Su formulación en un plano general está dirigido a la necesidad social de que la nueva generación exprese sentimientos de afecto y compromiso con la Revolución y valore el avance de la obra de la Revolución y el rechazo al capitalismo a partir de la recopilación y el estudio colectivo o individual de datos cuantitativos esenciales dados en tablas y gráficos donde se comparen aspectos de carácter económico, político y social del país y del mundo.

Debe estar comprendida en esta dimensión la creación de condiciones previas para el trabajo con procesadores estadístico y potenciar la participación activa de los estudiantes en la obtención de los conocimientos.

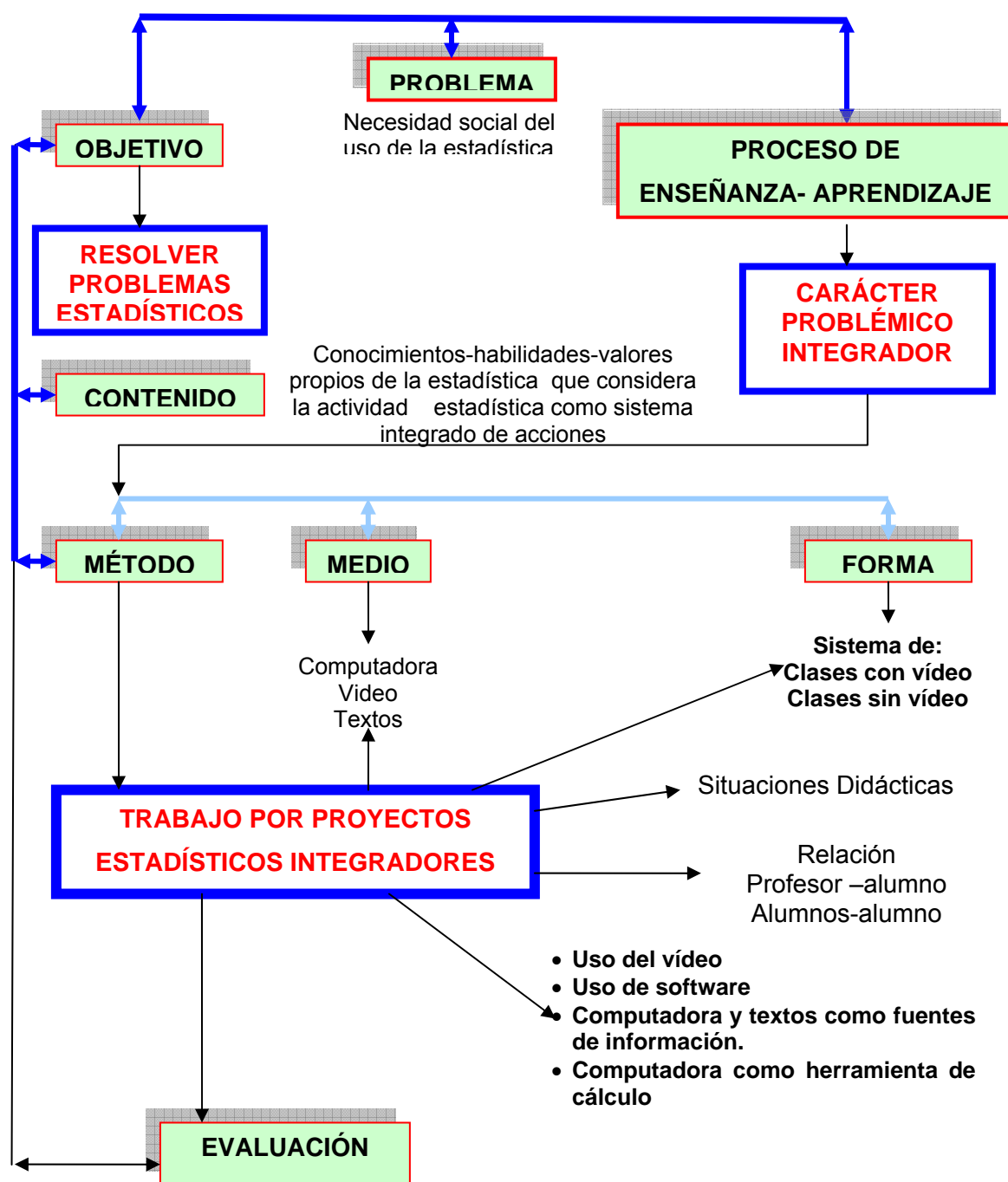
En correspondencia con este problema se genera la necesidad de que el alumno se enfrente sistemáticamente a problemas docentes que pongan al estudiante ante un estado contradictorio en relación con un fenómeno dado, que genera en él interrogantes y la necesidad de desplegar una actividad cognoscitiva productiva para darle solución. En tal sentido el **objetivo**, en su dimensión cognitiva, debe orientarse hacia el papel de la resolución de problemas estadísticos; ello debe facilitar la asimilación conciente de las acciones propias de la actividad estadística como un proceso único integrado, y conjuntamente permitir la asimilación de los conceptos, habilidades y recursos heurísticos necesarios para cada una de las acciones de dicha actividad.

Las dimensiones reflexivo reguladora y afectivo motivacional de los objetivos deben estar dirigidas a la estimulación del placer de los alumnos por el aprendizaje de estos contenidos a través del trabajo mediante proyectos.

**Objetivo del proceso:** lograr que los alumnos resuelvan problemas estadísticos contextualizados donde expresen la asimilación de la actividad estadística como un sistema integrado de acciones y operaciones con la finalidad de interpretar y evaluar críticamente la información estadística, dar argumentos apoyados en los datos que pueden encontrar en diversos contextos que generan las distintas asignaturas o los

medios de comunicación, además de discutir o comunicar sus opiniones respecto a tales informaciones cuando sea relevante.

**Figura 6.** Componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje.



Este objetivo es medido por:

- El grado de significatividad de la Estadística para resolver problemas.

- El grado de independencia, flexibilidad, consecutividad y profundidad logrado en el proceso de solución y la comprensión de los procesos mentales mostrada por los alumnos en el proceso de solución.

El **proceso** para lograr las exigencias sociales planteadas en los objetivos, de alguna manera debe ser concebido como un espacio activo-e interactivo- de aprendizaje, donde se creen las condiciones que faciliten a los estudiantes el acceso a nuevos niveles de desarrollo desde el punto de vista individual y grupal.

Para que el proceso cumpla su propósito es necesario comprender las particularidades de otras relaciones no menos importantes, como las que se establecen entre los objetivos, los contenidos y los métodos.

### **La relación objetivo-contenido-método en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos en octavo grado.**

Los objetivos en su función orientadora y como propósito o aspiración a alcanzar en el proceso de enseñanza-aprendizaje se expresan mediante términos que reflejan: los conocimientos a alcanza, el desarrollo de habilidades, las actitudes y valores, los proceso cognitivos que se requiere para asimilar los conocimientos, los métodos para aprender, los estilos de asimilar los contenidos y las actitudes y los sentimientos, es decir, abarca todos aquellos contenidos que contribuyen a la formación integral de la personalidad.

Como resultado de tales exigencias a los objetivos, los **contenidos** se supeditarán la necesidad de fortalecer el entendimiento de las estrategias para la resolución de problemas contextualizados, por ello se proponen los siguientes:

- Conceptos relacionados con la expresión de información: fuente de información, registro, tabla de frecuencia, gráficos, recta numérica, sistema de coordenadas, escalas, pictogramas, gráficos poligonales, gráficos de barras y circulares.
- Conceptos relacionados con el instrumental estadístico: tanto por ciento y por mil, razón, proporción, proporcionalidad, población, muestra, distribución de frecuencia, frecuencia absoluta, frecuencia relativa, mediana, media, moda, números índices, máximo, mínimo.
- Procedimientos: el cálculo de tanto por ciento y tanto por mil, de razón, construir, calcular frecuencias absoluta y relativa, determinar mediana, determinar la moda.



- Reglas heurísticas para: la búsqueda de datos, la simplificación del conjunto de datos, la traducción literal de datos, el establecimiento de nexos internos entre los datos que permitan razonar más allá de los datos y finalmente, comunicar lo encontrado.
- Las habilidades: son las propias de la actividad estadística para la manipulación de los datos, dentro de ellas se tiene: recopilar, analizar, describir, comparar, organizar, clasificar, ordenar, representar, valorar, analizar lógicamente y completar.

También se tienen las habilidades relacionadas con el uso de la computadora como construir tablas estadísticas con el uso de la computadora y las de construcción de gráficos, para el montaje de diapositivas.

No pueden faltar las habilidades comunicativas, pues la lengua materna se presenta en el proceso como una herramienta de comunicación, tanto en la interacción profesor-alumno y alumno- alumno durante la solución del problema estadístico, como en la comunicación de los resultados, en este último caso con base en los recursos de la construcción textual.

Para determinar los valores a lograr con este proceso, se partió de la integración de los valores universales planteados en el modelo de la Secundaria Básica , con los valores generales de las ciencias propuestos por Reid, D.J y Hodson, D(1993)<sup>50</sup> y los de la Estadística como caso particular de ciencia. Esta integración dio como resultado que se debe trabajar por desarrollar en los alumnos:

- ✓ La curiosidad: interés por investigar fenómenos relacionados con la vida y por interpretar el mensaje contenido en los datos. Este valor se desarrolla en estrecha correspondencia con la necesidad de promover la significatividad de los contenidos estadísticos.
- ✓ Laboriosidad: confianza en sí mismo, perseverancia y tenacidad en la solución de los problemas.
- ✓ Colectivismo: tolerancia hacia el punto de vista ajeno, cooperación, apertura de mente al trabajar en colectivo, la autocrítica al enfrentar las tareas.
- ✓ Honestidad: integridad al informar sobre los resultados de la investigación y al dar información cuando son sometidos a entrevistas, encuestas, censos.
- ✓ Responsabilidad: manejo responsable de los riesgos ante la complejidad, la

ambigüedad y la incertidumbre en el planteamiento de conclusiones.

Desde una concepción desarrolladora del proceso de enseñanza-aprendizaje, los **métodos** deben convertirse en herramientas indispensables para que los alumnos establezcan el vínculo directo con la naturaleza y la sociedad, para ello deben tener la posibilidad de: observar, realizar actividades demostrativas, investigar, solucionar y plantear suposiciones e hipótesis; orientarse en la búsqueda de lo esencial, de los nexos de esencia y de las relaciones causa- efecto en las fuentes que analizan y consultan, elaborar conclusiones, valorar y enjuiciar lo que aprenden

Por otra parte, tal como lo evidencia León(2007)<sup>51</sup>, los métodos que se utilicen para la dirección de la actividad cognoscitiva de los alumnos, deben dirigirse no solo a la obtención de conocimientos y al desarrollo de habilidades específicas del procesamiento de datos, sino a convertirlos en formas y procedimientos de trabajo para la obtención de otros conocimientos y la solución de problemas. Los métodos deben englobar tanto la experiencia intelectual como emocional del alumno.

Desde esta perspectiva acerca de los métodos, hay que considerar para el caso específico de la asimilación de los contenidos estadísticos, tanto desde la Matemática, como de otras asignaturas, que en este proceso prevalece lo problémico como enfoque metodológico general, a partir del planteamiento continuo de problemas, de modo que la actividad estadística no sea mirar hacia cosas listas y definitivas, sino a la producción de informaciones, a la extracción de conclusiones en distintos contextos por parte del estudiante que le servirán luego para comprender y transformar su realidad.

Son de vital importancia como procedimientos, la variante de búsqueda parcial durante la solución de las actividades del proyecto para el trabajo con los recursos heurísticos, en armonía con el trabajo grupal, para crear oportunidades y opciones diferenciadas a tenor con las preferencias, estilos de aprendizaje, potencialidades y necesidades de aprendizaje de los/las estudiantes; este procedimiento sirve además, en la discusión de las actividades del proyecto. Otro procedimiento, referido fundamentalmente a la fijación de lo procedimental, es la actividad reproductiva individual de tareas.

La **clase** es concebida aquí como una combinación sistémica de clases de vídeo con actividades práctico-investigativas regidas por el proyecto estadístico integrador. En el caso de **los medios** tienen particular uso los libros de texto y la computadora, con su

triple función de medio de aprendizaje mediante el uso del software educativo, de herramienta para el procesamiento de la información y como soporte de información. En esta combinación la vídeo-clase es un medio que articula el empleo de los restantes. En el caso de la computadora se emplea como medio para dar validez a los contenidos de Estadística dados en la clase de Matemática, aproximándose gradualmente al uso de paquetes estadísticos, después como medio para el planteamiento de nuevas tareas mediante los softwares y finalmente se usa como soporte de información.

Los medios de enseñanza y de aprendizaje en esta concepción didáctica deben revelar constantemente el aspecto interno del método, destacar su función heurística y desarrolladora en la obtención del conocimiento.

Con relación a un tipo de clase que incorpore el trabajo por proyectos y el uso de la computadora como medio se hace necesario determinar las situaciones de aprendizaje que permitan trabajar en la escuela los contenidos estadísticos del grado.

Se proponen los siguientes tipos de situaciones didácticas de aprendizaje:

- ✓ **Situaciones de indagación:** donde se buscan posibles soluciones para el problema planteado, según el contenido estudiado en las clases de vídeo.
- ✓ **Situaciones de formulación/comunicación:** en las que se debate la solución hallada, lo que hace que se use el lenguaje matemático.
- ✓ **Situaciones de validación:** donde se debaten las pruebas de que su solución es la correcta y descubren los puntos erróneos, si estos existen.
- ✓ **Situaciones para la repetición de acciones:** tienen como fin la automatización de los elementos instrumentales, relacionados con el problema de procesamiento de información estadística planteado.
- ✓ **Situaciones de institucionalización:** tienen como fin dar un estatuto "oficial" al nuevo conocimiento aparecido, a partir de la evaluación y el planteamiento de nuevas tareas de mayor exigencia.

El planteamiento del sistema de clases para el tratamiento de los nuevos contenidos estadísticos debe partir de un problema que permita seguir la lógica de la actividad estadística: problema-búsqueda-procesamiento- comunicación de conclusiones.

Las clases de las restantes asignaturas se centran en la discusión de los resultados de las tareas de los proyectos estadísticos integradores, tomando esta discusión como

punto de partida para el tratamiento de los contenidos, es decir, los resultados de los análisis críticos realizados por los alumnos a partir de los datos los llevarán a plantear sus hipótesis sobre los aspectos tratados, estas últimas serán comprobadas en el transcurso de la clase.

Las clases deben ser reforzadas con simulaciones que ilustren de manera vivencial el significado de los contenidos estadísticos como herramienta para resolver problemas.

La evaluación debe permitir conocer en qué medida el alumno ha cumplido el objetivo del proceso, teniendo en cuenta las dimensiones cognitivas y afectivo reguladoras del mismo. Desde el punto de vista del objetivo debe acercar lo más posible al maestro a la determinación de las causas del error. Debe aprovechar las reflexiones individuales y colectivas sobre el proceso de aprendizaje para que el estudiante se percate de las eficiencias que posee, cuando escoge la estrategia o procedimiento a emplear para resolver un problema.

La evaluación se apoya en el trabajo por proyectos para revelar las deficiencias en la ejecución de las acciones. Este aspecto favorece el desarrollo de las habilidades de argumentar, el autocontrol, la autovaloración, la autocorrección, entre otras; en la medida en que el mismo acepte o rechace de forma consciente sus logros y dificultades, que sea capaz de reflexionar sobre su propia actividad. En este sentido la evaluación debe servir de estímulo a los alumnos por los resultados alcanzados o hacerlos conscientes de lo que no han aprendido suficientemente.

La evaluación también debe permitir al profesor reflexionar sobre el proceso de enseñanza que ha llevado a cabo. ¿Cómo lo organizó? ¿Qué métodos y cómo los empleó? ¿Qué medios utilizó? ¿En qué medida promueve o no la actividad productiva de los alumnos la forma en que se ha diseñado el proceso?

### **La relación alumno-alumno y profesor-alumno.**

Las formas de concebir las relaciones maestro-alumno y alumno-alumno en el proceso de enseñanza aprendizaje resultan de vital importancia, puesto que estas expresan la dinámica que se establece entre los componentes personales de dicho proceso. En particular, en esta concepción se potencia el trabajo grupal sin dejar de considerar las formas de trabajo individuales y frontales.

En las clases se concibe, tanto la actividad individual como colectiva, en ambientes que

propicien la comunicación de modo que permita el intercambio de ideas y la socialización del conocimiento como expresión de un proceso de enseñanza aprendizaje desarrollador.

Las formas de organización de las clases deben permitir la interacción mutua sobre la base del respeto, considerar toda idea como válida e interesante para reflexionar sobre ella, de manera que unos las producen, otros las ordenan y otros las transforman.

En esta concepción no sólo se trata de cómo disponer la organización de los alumnos, sino de lograr que estas formas propicien que se comuniquen, dialoguen, busquen conocimientos y estrategias de acción, contrasten sus estrategias de aprendizaje, lo que a su vez influye en su desarrollo general.

Las interrelaciones profesor-alumno y alumno-alumno dan en el propio proceso de solución de las tareas de los proyectos, a partir del trabajo en equipos, el cumplimiento de roles dentro de los mismos, intercambio de ideas, las valoraciones mutuas, es decir, de la comunicación en general. La interrelación debe ser planificada, para garantizar las necesarias negociaciones en la realización de las actividades.

Las interrelaciones entre los profesores y los estudiantes deben ser de forma transparente, lo que se traduce en una relación que permita la expresión de los sentimientos afectivos mutuos. El profesor debe conocer lo que piensan los estudiantes que están en su grupo de clases, debe oír sus criterios y orientarlos, sin imposiciones.

Cuando el alumno se implica en la solución de problemas, el papel del profesor debe proporcionar claves semánticas y heurísticas explícitas, esperar y corregir las respuestas de los alumnos, recordar fórmulas y otros hechos.

En la solución de problemas de exigencia máxima, para que el alumno pueda abordar la misma como una investigación, el profesor debe ofrecer consultas, organizar y coordinar el proceso de solución, incluida la discusión final y evalúa los resultados alcanzados. En todo este proceso proporciona claves semánticas y heurísticas de forma indirecta y canaliza las aportaciones positivas o negativas.

#### **2.2.4.3- Exigencias metodológicas básicas de la concepción del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos en octavo grado.**

Se busca que los alumnos sean productores de las informaciones que procesan y no entes pasivos dedicados a la recepción de informaciones, por ello se proponen las

exigencias metodológicas siguientes:

1. La consideración de la planificación de las actividades desde el colectivo de grado.
2. La participación de alumnos y profesores en la elaboración de los proyectos estadísticos integradores.
3. En el trabajo por proyectos el alumno debe poseer la información necesaria y conocer el objetivo del trabajo.
4. En la solución efectiva del problema del proyecto, la intervención del docente está pensada como facilitadora de la acción para aclarar dudas y alentar al alumno en la solución, sin intervenir de modo directo para indicar lo que se debe hacer. Los alumnos buscan por sí mismos los recursos y las soluciones, por ello necesita tiempo para solucionar las tareas del proyecto.
5. La necesidad de considerar, tanto proyectos estadísticos de aula como de equipos que contribuyan, desde su planificación, a la fijación de la base orientadora para las acciones de la actividad estadística.
6. En la planificación del sistema de clases de Matemática debe tenerse en cuenta una visión integradora de la actividad estadística, de modo que cada clase responda a una nueva acción dentro de la actividad en general. Cada clase debe estar dirigida a garantizar, en primer lugar, el aprendizaje de los contenidos estadísticos y en segundo lugar, la formación de una cultura del ahorro.
7. El uso de la computadora debe permitir que los alumnos aprecien el significado que tiene esta para realizar cálculos estadísticos con rapidez, aproximar a los alumnos al uso de paquetes estadísticos, insertar tablas y gráficos como contenido estadístico e informático, contribuir a la formación de una cultura del ahorro y permitir la fijación de conceptos estadísticos, en general.
8. En las clases dedicadas al cálculo de medidas de tendencia central y de posición mediante la computadora, lo fundamental es que el alumno comprenda, primero cómo se introduce la función que permite su cálculo, y posteriormente resuelva ejercicios aplicando el procedimiento.
9. Las clases de Historia y Ciencias deben servir en primer lugar para la aplicación de los contenidos estadísticos a la solución de problemas de otras asignaturas, comprender los contenidos relacionados con los procesos históricos; los seres vivos

y la salud, la tierra y el medio ambiente, la materia y la energía, además de contribuir a la formación de una cultura económica, medio- ambiental y del ahorro.

10. Los aspectos a atender durante el proceso de solución de problemas estadísticos:

**a)- Durante el proceso de solución:**

En este caso es necesario identificar y hacer evidente a los alumnos los niveles de subordinación entre las acciones y las operaciones, para que, aun cuando el grado de automatización de estas últimas tienda a perder la subordinación al objeto inicial, el alumno sea capaz de autocontrolar la actividad durante el proceso de solución.

La presentación del proceso de solución debe efectuarse como la de una habilidad que funciona como un todo, para que posibilite la eficiencia o competencia del individuo, en cualquiera de las esferas de la vida donde se aplican los contenidos estadísticos.

**b) El conocimiento de base (los recursos matemáticos y estadísticos):** se refiere aquí a los conocimientos matemáticos y estadísticos que sustentan las operaciones estadísticas a realizar.

**c) Las estrategias de resolución de problemas (heurísticas):** la **heurística** es una herramienta de búsqueda y descubrimiento de lo esencialmente nuevo en la resolución de los problemas. Se reconocen aquí como aspectos de gran utilidad el uso de recursos heurísticos formados por medios auxiliares como las figuras, los esbozos, las tablas y la existencia de principios y reglas.

Para la dirección del proceso de enseñanza- aprendizaje de los contenidos estadísticos se asumen en esta concepción como principios heurísticos los siguientes:

- ✓ El principio de la analogía: utilizado para la creación de mecanismos que permitan determinar los aspectos comunes con relación a problemas ya resueltos, con el objetivo de resolver otros conocidos del mismo modo.
- ✓ El principio de la reducción: utilizado para la comprensión de la necesidad de simplificar los datos como vía para reducir la ambigüedad y la incertidumbre propia de los datos estadísticos, así como para determinar la necesidad de usar las medidas de tendencia central como representantes de los conjuntos de datos.
- ✓ El principio de medir, probar y comparar, utilizado en el análisis de casos

particulares y límites y la variación de condiciones en la comprensión de los conceptos relacionados con las medidas de tendencia central, específicamente para la comprensión de la influencia de los valores extremos en cada una de ellas.

- ✓ El principio de la modelación: consiste en crear mecanismos para buscar formas de representaciones del problema (un modelo), con el fin de relacionar el modelo con los datos y diferenciar el modelo de los datos para su interpretación.
- ✓ El principio de la inducción: consiste en la creación de mecanismos que permitan hacer generalizaciones a partir del análisis de datos particulares.

Dentro de lo heurístico, son de vital importancia los impulsos; la actividad del maestro consiste en conducir al alumno a la búsqueda del conocimiento objeto de estudio, estimular la reflexión, guiarlo para que indague, investigue y llegue a conclusiones, para lo cual los impulsos que se plantean al estudiante deben ser elaborados con claridad e inteligencia por el profesor, sobre todo si estos deben convertirse en las autoayudas que en el futuro serán parte del autoandamiaje que el alumno utilizará para resolver distintos problemas por sí solo.

A partir de las características propias de la actividad de procesamiento de información estadística, estas ayudas se deben traducir en interrogantes, indicaciones, exhortaciones, sugerencias que ofrece el profesor o el propio alumno, las cuales están dirigidas a buscar los medios que el alumno necesita para encontrar la solución.

El impulso cuando se da no debe contener el próximo paso a seguir para solucionar la tarea dada. Estos deben darse de lo general a lo particular, es decir, cada impulso debe constituir un nivel de ayuda más específico que el anterior para ir acercando paulatinamente al alumno a la respuesta que se busca.

**d) Los aspectos metacognitivos:** se debe hacer un análisis de la marcha del proceso, desde la óptica del propio alumno, controlando cómo él monitorea y controla el progreso de sus actividades intelectuales, la manera en que selecciona y despliega los recursos matemáticos y las heurísticas de que se dispone.

**e) Las creencias:** es necesario tener en cuenta la transferencia de concepciones incorrectas sobre la solución de problemas de otros tipos hacia los estadísticos.

### **2.2.5- Conclusiones del capítulo.**

Como conclusiones derivadas de la tarea científica referida a la elaboración de los



fundamentos teórico – metodológicos para la concepción didáctica del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos se tiene:

1- La concepción didáctica atiende a las exigencias de la Secundaria Básica cubana partiendo de los presupuestos teóricos del materialismo dialéctico e histórico y el estímulo de la significatividad de la estadística, tanto en el plano cognitivo como el valorativo, para lo cual aprovecha el trabajo en la Zona de Desarrollo Próximo, específicamente en la formación de autoayuda y de recursos para el autodesarrollo, apoyados en los métodos de enseñanza problémica y el trabajo por proyectos, lo que a su vez influye en la forma de concebir los sistemas de clases y la evaluación.

2- La propuesta tiene un enfoque problémico- integrador basado en la actividad exploratoria que da, la posibilidad del planteamiento de problemas contextualizados que involucren al alumno en la producción de datos y el trabajo interdisciplinar en torno a la actividad estadística, donde se incluyen la Informática, la Historia y las Ciencias Naturales, con lo cual se orientan el objetivo y los contenidos hacia la resolución de problemas estadísticos y el proceso transita por tres fases: la introducción del nuevo contenido desde la Matemática, la sistematización mediante la solución de problemas usando la informática y la sistematización por medio de la solución de problemas de otras asignaturas usando los contenidos estadísticos.

### **2.3- Metodología para la implementación de la concepción didáctica del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos en octavo grado. Resultados de su implementación práctica.**

En este capítulo se presentan los resultados que responden la pregunta científica dirigida a precisar los requerimientos metodológicos que permiten concretar la concepción didáctica en las condiciones específicas de una escuela secundaria, así como los resultados empíricos que evidencian la factibilidad de la puesta en práctica dicha concepción didáctica.

#### **2.3.1- Metodología para la implementación de la concepción didáctica en las condiciones de la Secundaria Básica.**

##### **2.3.1.1- Fundamentos teóricos de partida en los que se sustenta la metodología.**

Las concepciones didácticas plantean las formas de regular didácticamente la intervención durante el proceso. En el caso que nos ocupa, el componente didáctico que tiene el peso fundamental es el método, a partir del trabajo por proyectos y el uso de los problemas estadísticos; por tanto es necesaria una forma de instrumentación que sea consecuente con el papel asignado al método en este caso.

Por ello, se ha elegido como forma de instrumentación la metodología. Antes de penetrar en los diferentes componentes o aparatos constitutivos de la metodología es necesario dejar definido el concepto que se asume.

El concepto de metodología ha tenido múltiples definiciones; De Armas, Lorences y Perdomo (2003)<sup>52</sup> plantean que existen distintos planos para entender una metodología. En el plano más general se define como el estudio filosófico de los métodos del conocimiento y transformación de la realidad, la aplicación de los principios de la concepción del mundo al proceso del conocimiento de la creación espiritual en general y a la práctica.

En un plano más particular se refiere a aquella que incluye un conjunto de métodos, procedimientos y técnicas que responden a cada ciencia en relación con sus características y su objeto de estudio; mientras que en el más específico significa un conjunto de métodos, procedimientos, técnicas, que regulados por determinados requerimientos permiten ordenar mejor el pensamiento y el modo de actuación para

obtener, descubrir nuevos conocimientos en el estudio de los problemas de la teoría o en la solución de problemas de la práctica.

Sin embargo, a los efectos de las características de la actividad docente en la Secundaria Básica y del profesor que la dirige, se hace necesaria una definición más comprensible que recoja la esencia de lo que ocurre realmente en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje, en términos de creatividad y adecuación a situaciones específicas, dadas en una escuela, ya sea por las condiciones materiales o por las características de alumnos y profesores.

Por ello se define como metodología para la implementación de la concepción didáctica del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos a la secuencia de etapas, eslabones, pasos y procedimientos dependientes entre sí, que se sustenta en el cuerpo teórico de la concepción didáctica de partida, y que ordenados de manera particular y flexible permiten la obtención de los resultados propuestos en los objetivos del proceso.

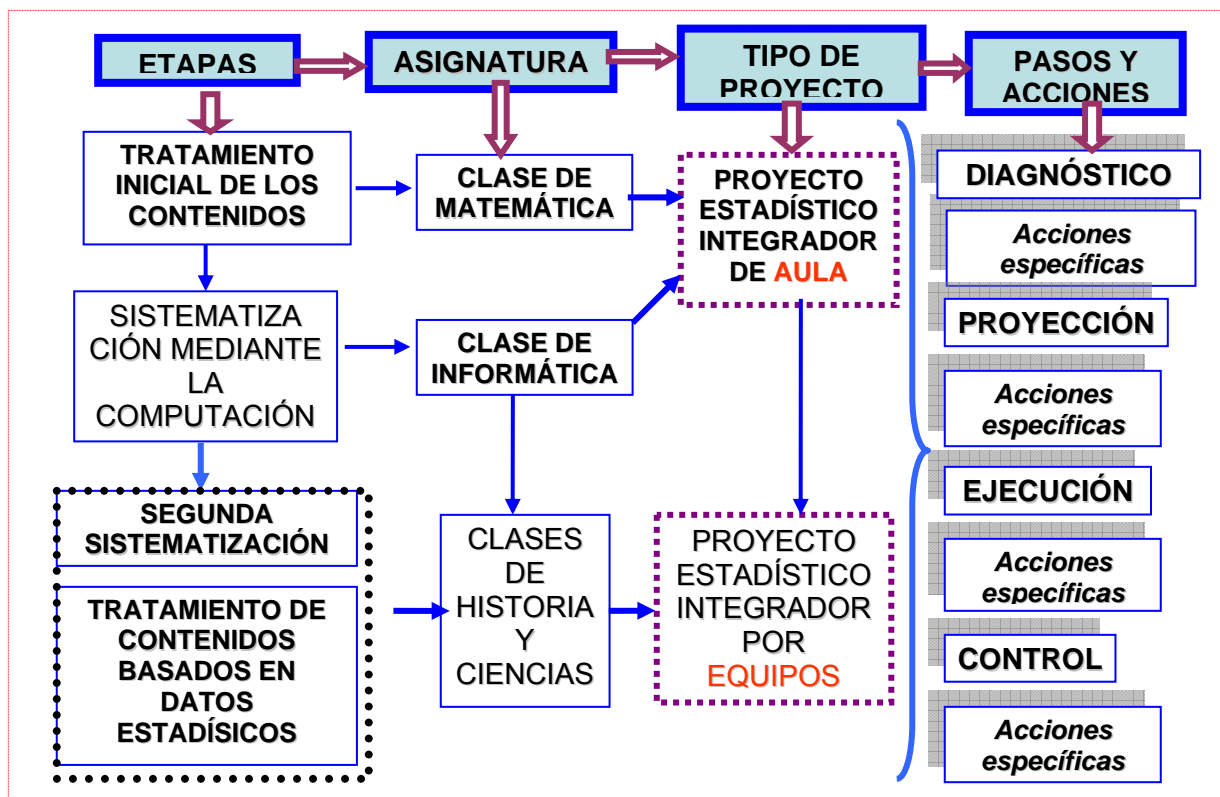
La metodología retoma las etapas del proceso planteadas en la cuarta idea de la concepción, es decir: introducción del contenido estadístico desde la Matemática, sistematización mediante recursos informáticos y sistematización de los contenidos estadísticos por medio de las clases de las restantes asignaturas.

Cada una de estas etapas transitan a su vez, por cuatro pasos: el diagnóstico, la proyección, la ejecución y el control, los cuales se corresponden con las etapas propuestas por Bermúdez y Pérez(2004)<sup>22</sup> para el proceso de enseñanza-aprendizaje en general. Cada paso tiene acciones específicas que identifican la etapa.

**Objetivo general de la metodología:** Dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos en octavo grado, teniendo en cuenta las exigencias didácticas planteadas en la concepción que lo sustenta y las condiciones específicas de la Secundaria Básica cubana actual.

#### **Fundamentos de la metodología.**

La metodología para poner en práctica la concepción didáctica propuesta tiene sus fundamentos en la necesidad de perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos en octavo grado, de modo que se pueda lograr un aprendizaje integrado de estos en el contexto de otras asignaturas.



**Figura 1.** Estructura de la metodología para la implementación de la concepción didáctica.

Para que la actividad cognoscitiva se haga patrimonio del alumno, debe pasar por estados cualitativamente superiores teniendo en cuenta las características fundamentales de la actividad estadística. Para ello es necesario que el profesor tenga en cuenta las etapas de asimilación de la acción.

Para lograr lo anterior hay que garantizar la motivación de los alumnos para que adopten las tareas de aprendizaje de los contenidos estadísticos y cumplan con las actividades orientadas. Para alcanzar esta motivación se crean situaciones problémicas, que son posible solucionar por medio de las acciones cuya formación ha de emprenderse.

En la solución de esta problemática es importante el descubrimiento por el alumno del contenido de una base orientadora de la acción; así tiene lugar la introducción del objeto de estudio, mostrándosele cómo y en qué orden se ejecutan las acciones y las operaciones, en correspondencia con las características de la actividad estadística.

La base orientadora en este caso debe tener una composición completa, esta se elabora de conjunto con el alumno por medio de una conversación heurística. La

elaboración de la base orientadora se realizará mediante un enfoque sistémico de las acciones de la actividad estadística.

La primera acción de dicho enfoque consiste en la separación de las invariantes del sistema y en la consideración de algunos casos como invariantes particulares, para reducir las diferencias dentro del todo, a una base única.

Para que los alumnos asimilen los modos de la actividad con una base orientadora como la citada anteriormente, deben capacitarse para construir independientemente otras variantes del mismo sistema. Por ello es de extraordinaria importancia que dominen el enfoque sistémico de la actividad estadística, para que estén preparados en su uso en nuevas situaciones sin la necesidad de ayuda.

Las particularidades de la actividad del profesor consisten en este caso, en hacer que los alumnos exterioricen, y quede en forma materializada, las acciones a realizar durante la actividad estadística.

Después se debe lograr que los alumnos ejecuten las acciones siguiendo la base orientadora, en esta etapa los alumnos asimilarán las acciones de forma material, desplegada, generalizada dentro de los casos típicos estudiados. En este caso se combina con el análisis verbal de las acciones que se realizan en la práctica.

Posteriormente la generalización de la acción adquiere nuevas posibilidades; por medio del lenguaje pueden presentarse situaciones, que en la etapa anterior no podían tener lugar, estas pueden ser situaciones que tienen condiciones indefinidas. Se busca con ello que las acciones y las operaciones se vayan realizando de forma mental, con cierto nivel de sistematización, de modo que permitan el autocontrol y el autoperfeccionamiento del alumno.

Durante una primera etapa se debe promover sistemáticamente el autocontrol de las acciones y operaciones, posteriormente debe ser solo por acciones y finalmente el autocontrol se expresará espontáneamente por el alumno.

El planteamiento y solución de problemas es esencial si se desea desarrollar un tipo de pensamiento reflexivo y creativo, por ello la esencia de esta metodología debe ser que cada nuevo contenido parta de una situación problémica mediante la revelación de contradicciones resultantes de la ampliación del contenido estadístico o de su aplicación a otras ciencias o a la vida práctica.

El problema docente que surja de la situación problémica debe estar encaminado a dominar el material docente y a asimilar el contenido. Por ello es importante resaltar su importancia, por cuanto exige del alumno leer o escuchar atentamente lo planteado para identificar el contenido de que se trata, los datos que se necesitan, condiciones en que se resolverá, etc.

El problema docente pondrá al estudiante en el papel de indagador, y cuestionador de los fenómenos de la realidad y al profesor en la situación de conducirlo correctamente para que este cumpla sus objetivos.

El problema docente debe cumplir los siguientes requisitos según Martínez(1999)<sup>35</sup>: formulación correcta, interés de los alumnos, posibilidad del ser resuelto. Para su formulación se debe tener en cuenta la Zona de Desarrollo Próximo.

El profesor debe contribuir a la transformación de la situación problémica en problema docente a través de una adecuada orientación hacia el objetivo, donde se ponga claramente de manifiesto: ¿Puede se quiere lograr? ¿De qué condiciones se parte?, y ¿Por qué vía general se resolverá el problema? Como resultado de ello, los alumnos deben comprender cabalmente qué es lo conocido y qué es lo desconocido, así como los términos que en la formulación de la tarea docente correspondiente les eran desconocidos.

El proceso de solución del problema docente desde el punto de vista metodológico demanda que los estudiantes aprendan a organizar la búsqueda a partir de los conocimientos que poseen. Las acciones de búsqueda se organizarán teniendo en cuenta el fenómeno que se está analizando, se realizará a través de tareas y preguntas problémicas adecuadas, sobre la base del empleo de los procedimientos heurísticos que permitan concretar los medios y la vía de solución.

Para que las tareas problémicas conduzcan a encontrar lo buscado, el uso de los procedimientos heurísticos debe enfocarse como parte de la asimilación de recursos para la autotransformación de los alumnos.

La pregunta problémica debe ser un componente estructural de la tarea o una forma del pensamiento productivo que al concretar la contradicción conduzca a su solución inmediata. Es decir, la pregunta no dispone, como la tarea, de datos iniciales, ni origina una secuencia de actividades a realizar. Ella es un impulsor directo para el movimiento

del conocimiento.

En el proceso de realización de las tareas problémicas resulta muy útil el empleo de impulsos por parte del profesor. Teniendo en cuenta que se trata de actividades de búsqueda científica; dichos impulsos adquieren un marcado carácter heurístico, que es especialmente más intenso en el caso de los contenidos matemáticos.

En el proceso de solución del problema docente a partir de las categorías señaladas es importante que la actividad del alumno se asemeje a la del científico desde de la identificación y comprensión del problema, la búsqueda de vías de solución y su ejecución, así como en la comunicación de los resultados.

Todo lo anterior se debe concretar en la elaboración de los proyectos estadísticos integradores donde es necesario que el profesor y los alumnos puedan identificar juntos los objetivos y la meta que esperan cumplir, así como los recursos necesarios para lograr los objetivos. Para ello es importante determinar las posibilidades individuales de cada alumno y las áreas de mayor dificultad para enfrentar el proceso a realizar. Se escoge como elemento de investigación un hecho previamente seleccionado que produce un deseo de indagar con mayor profundidad.

Es necesario que los profesores y los alumnos puedan detectar juntos los obstáculos y limitaciones relativos al tiempo, espacio, materiales y habilidades cuando trabajan en proyectos individuales o grupales. Además, es necesario que de conjunto puedan establecer las prioridades cuando organizan procesamientos de los datos.

Las tareas deben concretar la integración entre disciplinas y la relación con la práctica y la vida, así como la aplicación por los estudiantes de métodos de trabajo científico, para lo cual deben ser sistemáticamente preparados. El contenido está vinculado con los intereses cognoscitivos de los estudiantes y exigen su participación comprometida, basada en la actividad investigativa orientado por el profesor.

Las actividades que se deriven de la puesta en práctica de esta metodología deben ser adecuadamente contextualizadas, con una correcta estrategia de planificación, orientación ejecución y control, para propiciar el sentido psicológico en los sujetos durante su realización.

La metodología requiere de un elevado nivel de interacción, integración, coordinación y colaboración y creatividad entre los Profesores Generales Integrales, para cumplimentar

la tarea de dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos en condiciones de simultaneidad y contribuir a la instrucción, educación y desarrollo del alumno. El carácter transformador, de esta metodología debe posibilitar la regulación de las actuaciones de los sujetos que participan, transformado todo el sistema de valores sentimientos y comportamientos.

### **2.3.1.2- Estructuración de la metodología por etapas e indicaciones para su ejecución.**

**PRIMERA ETAPA:** Introducción del contenido estadístico desde la Matemática.

Esta etapa tiene su esencia en el trabajo con un proyecto estadístico de aula.

#### **Pasos y acciones por pasos.**

1- Diagnóstico del estado inicial de los alumnos desde la posición de la Matemática.

1.1- Determinar las potencialidades, barreras y prioridades motivacionales existentes en los alumnos en relación con el estudio de los contenidos estadísticos.

1.2- Determinar potencialidades y barreras cognitivas en torno al estudio de los contenidos estadísticos.

#### **2- Planificación y discusión de la actividad docente en el colectivo de grado.**

2.1- Derivación gradual de los objetivos relacionados con los contenidos estadísticos desde: la enseñanza, el grado, la Matemática en el grado y finalmente a las restantes asignaturas que utilizan los datos estadísticos en sus contenidos.

2.2- Selección y discusión en los colectivos de grado de los temas de los proyectos estadísticos de grupo y del posible sistema de tareas.

2.3- Planificación y discusión del sistema de clases donde se inserta la Estadística desde la Matemática, basado en el trabajo con proyectos estadísticos integradores.

#### **3- Ejecución de lo planificado.**

3.1- Análisis retrospectivo de los contenidos de la Estadística tratados en grados anteriores para establecer la lógica de la actividad estadística.

3.2- Planteamiento del problema y elaboración de la vía general de solución del problema central del proyecto.

3.3- Elaboración del proyecto estadístico integrador del aula.

3.4- Tratamiento de los nuevos contenidos a partir de las actividades del proyecto.

#### **4- Evaluación.**



4.1- Aplicación de técnicas escritas sistemáticas para cada una de las acciones de la actividad de procesamiento de información estadística.

4.2- Aplicación de evaluación integradora de las acciones de la actividad de procesamiento de información estadística.

**Indicaciones para esta etapa.**

El profesor debe determinar cuáles son las dificultades referidas al trabajo con conceptos, procedimientos o relaciones de los contenidos estadísticos estudiado hasta séptimo grado y en qué medida les resulta motivante a los alumnos la búsqueda y el procesamiento de datos sobre situaciones reales, de modo que puedan conocer con la mayor certeza posible aquellos elementos objetivos y/o subjetivos que afectan la calidad de la asimilación de la actividad estadística, así como qué aspectos de estos pueden ser usados en beneficio de este proceso.

Algunas situaciones para la selección de los temas de los proyectos de grupo son:

- Hacer planificaciones económicas a corto y mediano plazo a nivel personal, familiar y escolar, conociendo precios de productos, servicios y aportes, haciendo cálculos y estimaciones, utilizando las diferentes herramientas estadísticas con que cuenta hasta el momento.
- Elaborar y valorar estrategias de gastos en función de las necesidades a partir de criterios cuantificables.
- Valorar el consumo de energía (agua, gas, teléfono, electricidad) y planificar estrategias de ahorro y evaluar costos en el hogar; cuantificar y programar el consumo energético de los electrodomésticos que se usan en una vivienda común.

Una variante para la planificación del sistema de clases en esta etapa es:

- 1- Análisis retrospectivo de los contenidos estadísticos tratados hasta séptimo grado.
- 2- Definición del problema principal, las variables y los datos necesarios para medirlas, las formas de buscar los datos, así como la discusión del proceso de solución y elaboración del proyecto.
- 3- Elaboración de medios para la recolección de datos.
- 4- Ejercitación de la búsqueda de datos.
- 5- Integración y representación de datos (construcción de tablas y gráficos).

6- Interpretación de los datos (descripción e interpretación de datos expresados en tablas o en gráficos, o en ambos)

7- La elaboración de informes de comunicación de conclusiones.

8- Elaboración y discusión de informes sobre los resultados del proyecto.

En el análisis retrospectivo de los contenidos tratados hasta séptimo grado debe quedar como resultado una lógica a seguir en el procesamiento de la información estadística, de modo que los alumnos vean de forma integrada cómo cada uno de los conceptos, procedimientos y relaciones estudiadas hasta el momento, se integran a la solución de un problema más general. Se debe precisar, además, las diferentes formas de acceder a la información, para que los alumnos puedan comprender cómo se flexibiliza la aplicación del procedimiento general analizado.

**Análisis de un ejemplo de trabajo con el proyecto estadístico integrador de aula y su tratamiento didáctico en esta etapa (ver anexo 14).**

### **Elaboración del proyecto.**

Esta etapa comienza con el planteamiento de una situación problemática, donde se debe pasar a un análisis que comprende la determinación de lo que se quiere evaluar (variables y su tipo) y cómo se miden cada una (este aspecto permitirá iniciar de forma intuitiva la comprensión de las escalas). Posteriormente se pasa a la determinación del proceso de solución y con ello se concreta el problema docente principal del proyecto.

Los impulsos a dar por el profesor para la definición y comprensión del problema estadístico son: ¿Es posible que existan hogares sin efectos electrodomésticos? ¿Ocurre siempre o con cierta frecuencia el suceso? ¿Qué aspectos (variables) son los que debo estudiar? ¿Qué pregunta o preguntas debo responder sobre ellos? ¿Se corresponden las preguntas realizadas con el problema que debo resolver?

Una vez logrado lo anterior se pasa a la planificación del proyecto, de modo que queden claras las actividades que desarrollarán los alumnos en el futuro para la solución del problema. Para ello se elabora la base orientadora, haciendo énfasis en la lógica de las acciones de la actividad estadística y se hace una proyección de las acciones a realizar. En el proyecto debe quedar claro para los alumnos, qué herramientas utilizarán en cada paso, incluyendo la transmisión de conclusiones.

### **La determinación de la muestra.**

En la determinación de la muestra se debe insistir en la representatividad de la misma, se deben aprovechar para el caso del ejemplo propuesto, los hogares de los alumnos.

Los impulsos para la determinación de la muestra son: ¿En qué fuente o a qué personas debo hacer las preguntas? ¿Es suficiente con eso? ¿Cuáles son las posibles respuestas que debo obtener de la interacción con la fuente?

La elaboración de medios para la búsqueda se debe hacer de común acuerdo entre profesores y alumnos, se deben aprovechar todas las alternativas posibles: tablas, listados, u otros. De ser una tabla se debe habilitar una columna para cada variable y una fila para cada alumno, de ser un listado se colocará un número para cada alumno y seguidamente las informaciones, una a continuación de la otra.

Los impulsos que permiten identificar los tipos de datos que se necesitan y determinar cómo se recopilará la información serán: ¿Qué datos necesito para responder la pregunta? (El alumno debe reconocer las diferencias al representar datos numéricos y categóricos) ¿Son suficientes los datos? ¿Cuáles son las conclusiones que debo extraer de los datos? ¿Cómo voy a recoger los datos?

En la clase para recoger los datos, cada alumno dictará los suyos. Posteriormente cada alumno hará una revisión para verificar si les faltan datos o si están todos dentro de los parámetros posibles.

### **La simplificación del conjunto de datos.**

En la simplificación de los datos mediante tablas se debe hacer que los alumnos determinen a partir de qué aspecto de los controlados se organizará la información.

Para la simplificación del conjunto de datos el profesor debe dar los siguientes impulsos: ¿Cómo puedo reducir esta cantidad de datos? ¿De qué modo puedo representar los datos simplificadaamente? (se persigue que el alumno pueda comparar distintas representaciones de los mismos datos y evaluar qué aspectos importantes del conjunto de datos se muestra mejor con cada una de ellas) ¿Cómo voy a comunicar los resultados obtenidos?

El aula se dividirá en cinco equipos o se realiza esta misma actividad de forma individual. Para ello debe precisarse las clases para el agrupamiento de los datos, en el caso de la cantidad de integrantes por núcleos familiares, se corresponderá con la cantidad de miembros de las familias, desde 1, hasta 5 ó más integrantes, mientras que

para los gastos de corriente se pueden establecer los intervalos que están en los avisos de consumo que emite la Empresa Eléctrica, sin entrar a tratar la teoría de agrupación de datos, lo cual servirá para una aproximación a contenidos que se trabajarán en noveno grado.

Cada vez que se resuelva una de las tareas, se debe verificar con los alumnos las informaciones que esta variante puede aportar. Los alumnos deben sacar, como conclusión de las clases, las diferentes formas que existen para simplificar los datos que están en la tabla principal de modo que se puedan interpretar mejor.

Aquí el profesor debe lograr que los alumnos:

- 1.- Comprendan que las tablas deben ser breves y concisas, es decir, es preferible elaborar dos tablas pequeñas que una muy complicada.
- 2.- Analicen si se pueden sumar los datos, la tabla debe contener los subtotales y los totales requeridos de ser necesarios.
- 4.- Analicen si los datos de una columna tienen una unidad de medida común, esta se deberá situar en el encabezamiento de esa columna y no al lado del dato.
- 5.- Ubiquen los datos de las tablas de modo que faciliten las comparaciones entre ellos, de ser esta necesaria.
- 6.- Eviten espacios vacíos en el cuerpo de la tabla, de no existir el dato, se debe indicar de algún modo.

Posteriormente se pasa a la representación de los datos en gráficos. En el tratamiento de los gráficos se debe lograr que los alumnos adquieran experiencia en la elaboración de gráficos, tanto manualmente, como usando una hoja electrónica de cálculo.

La experiencia con una variedad de gráficos les permitirá comprender el uso de los valores en los ejes horizontal y vertical, así como la utilidad de las escalas y cómo representar el cero en una gráfica.

Para la representación de los datos en gráficos, la discusión en el aula se debe centrar en el tipo de gráfico a elegir. Se debe tener en cuenta la relación del tipo de dato con los posibles gráficos, el alumno debe tener la posibilidad de elegir entre varios de estos, pues ya conoce de séptimo grado cada uno de ellos.

Aspectos a tener en cuenta en la construcción de los gráficos:

- ✓ Evitar la utilización de polígonos de frecuencias con variables cualitativas, uso de diagramas de barras horizontal para representar la evolución de números índices a lo largo de una serie de años, la comparación de cantidades heterogéneas en un mismo gráfico, sin utilizar alguna medida estándar como el por ciento.
- ✓ Hacer una correcta representación del origen de coordenadas y la selección de las escalas de representación (existe la tendencia a omitir las escalas de los ejes y no proporcionar suficientes divisiones en las escalas de los mismos).
- ✓ Utilizar adecuadamente la proporcionalidad entre las cantidades que lo son (en ocasiones al obtener un diagrama de sectores, éstos no son proporcionales a las frecuencias de las categorías medidas).

### **Interpretación de la información.**

Después que los datos están simplificados en tablas o gráficos se debe pasar a su descripción, tanto literal, como de los nexos internos entre ellos. La atención en estas clases debe centrarse, como hasta ahora, en que son parte de la lógica de la actividad de procesamiento de información estadística, y la necesidad de comenzar por una descripción literal de los datos, es decir, lo que se aprecia a simple vista.

Los impulsos en este caso deben ser: ¿Cuál es el valor más frecuente en una tabla de frecuencias? ¿Qué significado tienen estos datos? ¿Cómo se comporta la frecuencia en cada una de las clases? ¿Cuál es el mayor o menor valor de los datos?

### **El establecimiento de nexos internos entre los datos.**

En el establecimiento de nexos internos entre datos, tanto dados en tablas como gráficos, es necesario tener en cuenta que debe primar el trabajo con significados y la contextualización de los datos en la situación dada.

Impulsos para que el alumno pueda establecer relaciones generales entre los datos: ¿Qué significados puedo extraer de los datos en esta representación? ¿Cómo varía el conjunto de datos en general? ¿Cuál es la variación de los datos entre sí?

Para el trabajo con las medidas de tendencia central los impulsos son:

¿Cuál de las medidas de tendencia central caracteriza mejor el conjunto de datos? ¿Es posible calcular la media? ¿Con qué valores hay que operar para calcular la media? ¿Es posible calcular la mediana? ¿Cómo se calcula la mediana? ¿Qué significado tiene este dato dentro del conjunto de datos? ¿Cuál es el valor más

frecuente en una tabla de frecuencias? ¿Qué información me aporta la mediana (media, moda) para la situación que estoy analizando? ¿Cómo explica la mediana (media, moda) la cualidad o características del mundo real que estoy estudiando? ¿Cuáles son los datos más cercanos a la mediana (media)? ¿Cuáles son los más alejados de la mediana (media)? ¿Cuáles datos tienen una frecuencia más baja?

En primer lugar, los alumnos deben comprender que, como en cualquier resumen estadístico, las medidas de tendencia central se refieren a todo el conjunto de datos, y no a ninguno de los datos particulares. Esto debe permitir que los alumnos sean capaces de ver el conjunto de datos como un todo, describir su forma mediante los conceptos y procesos implicados en el análisis de datos, así como usar las características estadísticas que aportan las medidas de tendencia central para comparar conjuntos de datos.

En relación con la media, el profesor debe tener en cuenta, para garantizar una correcta asimilación del significado del concepto, que este no se puede reducir a una “relación algorítmica”, es decir, a una fórmula de cálculo.

Se debe dirigir la atención hacia la comprensión de la media como valor comprendido entre los extremos de la distribución, a que el valor obtenido de la media puede ser una fracción y ello puede no tener sentido, como dato para la variable considerada; la media no tiene por qué ser igual a uno de los valores de los datos, ella es un “representante” de los datos a partir de los cuales ha sido calculada.

La media no debe ser vista solo como el centro del recorrido, ya que esta propiedad es cierta solo para distribuciones simétricas, pero cuando la distribución es muy asimétrica, la media se desplaza hacia uno de los extremos y la moda o la mediana serían un valor más representativo del conjunto de datos.

Algunos errores que se producen al utilizar la media: determinar medias de variables con escala nominal, debido a que en la tabla de datos figuran códigos numéricos de las distintas categorías; calcular la media de los números que identifican fechas o número de orden; falta de comprensión sobre el efecto que, sobre los promedios, tiene un cambio en todos los datos o parte de ellos.

En el tratamiento del significado de la media, el profesor debe comparar los significados de la media, moda y la mediana para que no aparezcan concepciones erróneas de los

estudiantes, tales como que la media es el “valor más frecuente” o moda; el “valor razonable”; el “punto medio”, etc.

Con relación al cálculo de media no se debe incluir en él valores excesivamente grandes, ni los valores nulos o muy pequeños que sean diferentes a la mayoría de los valores de la muestra; los estudiantes olvidan en ocasiones que cuando los datos se encuentran representados en una tabla de frecuencia, estos se agrupan en clases, y cada uno de estos grupos debería ponderarse de modo distinto en correspondencia con la cantidad de la clase donde se encuentra.

Principales errores en la comprensión del concepto mediana como medida de tendencia central: interpretarla como el valor central de los valores de la variable, de las frecuencias o incluso de la serie de datos antes de ser ordenada; señalar como mediana un valor que no está comprendido entre el valor mínimo y el valor máximo de los datos; asumir que no existe la mediana porque no coincide con ninguno de los valores de los datos( el alumno puede pensar que el dato no tiene un sentido con relación a la situación dada).

Para el establecimiento de algunas relaciones de posición:

Si dividimos la muestra, por ejemplo, en cuatro partes iguales ¿Cuál es el mayor valor de la primera parte?, ¿Cuál es el mayor valor de la segunda parte?, ¿Cuál es el mayor valor de la tercera parte? Estas relaciones se deben establecer como una manera de aproximarse al tratamiento de las medidas de posición, como cuartiles y centiles.

**Para extraer conclusiones que van más allá de los datos con que opera.**

Se trata de comparar el conjunto de datos con otro conjunto, en este caso deben presentarse datos que expresen el comportamiento de los mismos parámetros para otra muestra, se debe tratar de que el alumno establezca un paralelismo entre ellos a partir de los elementos: máximo, mínimo, medidas de tendencia central, etc.

**Transmisión de conclusiones.**

Las actividades de estas clases deben estar dirigidas a la elaboración de textos donde se explique el resultado y las posiciones asumidas por los alumnos. Para las clases destinadas a enseñar a los alumnos cómo se transmiten las conclusiones se debe prestar atención a las valoraciones que hace los alumnos sobre los resultados finales en la solución del problema y la significación que tienen estos para él y para la

problemática a resolver.

Impulsos para que los alumnos elaboren conclusiones: ¿Se corresponden los resultados obtenidos con las conclusiones posibles?, ¿Cómo puedo justificar las conclusiones basadas en los datos?, ¿Qué aspectos debo explicar del análisis de estos datos, según la pregunta a responder?, ¿Cómo comunico la decisión tomada?

### **La evaluación del aprendizaje.**

Aquí la evaluación debe tener dos direcciones fundamentales, la evaluación de los resultados del proyecto y del aprendizaje alcanzado por los alumnos. La primera debe contar con la participación de alumnos y profesores con la finalidad de hacer un análisis retrospectivo de las acciones realizadas; mientras que la segunda debe ser sistemática, es decir, se debe hacer en la medida en que transcurren las clases, teniendo presente que se evalúa el conocimiento o el dominio de una acción, así como su relación con la anterior y la posterior.

La evaluación de cierre de esta etapa debe realizarse mediante problemas sencillos, donde los alumnos tengan que transitar por la mayor cantidad de acciones de procesamiento de información estadística. Es importante que para cada una de estas clases se actualice el proyecto de aula, de modo que se orienten tareas para la fijación de las acciones correspondientes a la clase en cuestión, en correspondencia con las necesidades de los alumnos.

**SEGUNDA ETAPA:** Solución de problemas mediante recursos informáticos.

Esta etapa se continúa trabajando con un proyecto estadístico integrador de aula con características similares al de la etapa anterior.

### **Pasos y acciones por pasos.**

#### **1- Diagnóstico del estado inicial de los alumnos desde la posición de la Matemática.**

1.1- Determinar las potencialidades, barreras y prioridades cognitivas y afectivas en relación con los contenidos estadísticos.

1.2- Determinar las potencialidades, barreras cognitivas y afectivas de los alumnos en relación con los contenidos informáticos, incluidos la navegación en páginas Web.

#### **2- Planificación y discusión de la actividad docente en el colectivo de grado.**

2.1- Análisis de la derivación gradual de los objetivos.



2.2- Determinación de las temáticas para el enriquecimiento de los proyectos estadísticos integradores de aula.

2.3- Planificación y discusión del sistema de clases donde se insertarán los contenidos estadísticos.

### **3- Ejecución de lo planificado.**

3.1- Análisis retrospectivo de los contenidos estadísticos tratados, para establecer el papel de la computación en el procesamiento de información estadística.

3.2- Planteamiento de problemas que contribuyan a que los alumnos le atribuyan valor a la Informática dentro del procesamiento de información estadística.

3.3- Enriquecimiento conjunto del proyecto de aula para aplicar la Informática a la solución del problema planteado.

3.4- Solución de ejercicios y tareas del proyecto relacionados con el tema.

### **4- Evaluación.**

4.1- Realizar cálculos de medias, medianas, modas y alguna medida de posición mediante la computadora.

4.2- Elaboración de gráficos mediante la computadora.

Un ejemplo de proyecto para esta etapa puede ser el del anexo 15

### **Indicaciones para el tránsito por la etapa.**

Una vez actualizado el diagnóstico de los alumnos en cuanto a la motivación por el uso de la informática para resolver problemas de la vida y la navegación en Windows, se debe hacer la derivación gradual de los objetivos de la Informática; en este caso, teniendo en cuenta la relación que tienen estos con los de Matemática, de modo que se precisen los elementos comunes en cuanto a la Estadística en ambas asignaturas.

La planificación del sistema de clases debe hacerse teniendo en cuenta el siguiente orden de las posibles clases:

1- Familiarización con los recursos de cálculo de la Enciclopedia Encarta 2008.

2- Clases para la localización de informaciones en tablas.

3- Planteamiento de ejercicios de cálculo de medidas de tendencia central y de posición a partir de la introducción de funciones.

4- Familiarización con el asistente para gráficos, como recurso que simplifica la representación de datos.

5- Representación de datos mediante gráficos.

6- Solución de problemas que incluyan el cálculo y la representación de datos en tablas y gráficos.

En la primera clase se debe partir de un análisis retrospectivo de los contenidos, tratando la complejidad de los cálculos cuando la cantidad de datos es grande, para establecer la necesidad del uso de recursos que simplifiquen tal actividad.

Aquí se retoma la base orientadora elaborada en la etapa anterior para operacionalizar la solución del problema y se actualiza el proyecto integrador de aula, de modo que los alumnos identifiquen con claridad las acciones a realizar para resolver el mismo y las tareas complementarias para atender las dificultades individuales.

Para iniciar el proceso de solución se deben verificar las posibilidades que brinda para ello el uso de las hojas de cálculo presentes en el Learnnig Essential para estudiantes de la Enciclopedia Encarta 2008. Se presenta el papel cuadriculado para analizar sus posibilidades para hacer tablas donde se almacena gran cantidad de información y las herramientas para hacer cálculos con rapidez.

Para familiarizar al alumno con el papel cuadriculado es necesario que se tenga en cuenta que no se trata de impartir clases de Excel, es fundamentalmente, que el alumno se familiarice con su entorno y los recursos más importantes del mismo.

En el análisis de la hoja de cálculo se debe ver: la composición en columnas y filas del área donde ubicar los datos; la posibilidad de ampliar o reducir el ancho de las columnas y el alto de la filas; la introducción de datos.

En la segunda clase se presentan tablas donde se almacenan informaciones, se analiza la gran cantidad de informaciones que tienen y la posibilidad de localizar informaciones específicas, copiarlas y pegarlas en otras tablas. En la clase dedicada a presentar los recursos para el cálculo se deben insertar funciones para sumar, multiplicar, restar, determinar promedio, mediana, moda, cuartiles y percentiles.

El algoritmo para introducir las funciones puede ser:

- 1- Ubica la cuadrícula donde quieres que esté el resultado.
- 2- Selecciona la función que te permitirá el cálculo.
- 3- Selecciona las cuadrículas donde están los datos que procesarás.
- 4- Presiona la tecla, Enter.

Las tareas que se pueden proponer son: determine máximos y mínimos en un conjunto de valores, valorar la influencia de los valores extremos en las medidas de tendencia central, mediante el cambio de valores extremos; determinar otras medidas de posición (cuartiles, percentiles) y su interpretación, etc.

En el caso de las clases dedicadas a la representación de gráficos se debe partir del trabajo con las plantillas para gráficos. En este caso se les debe pedir a los alumnos que cambien los datos en la tabla para que observen cómo se transforman sus componentes.

Todos estos aspectos deben ser comprendidos a partir del significado que tienen según la situación que se representa, no deben faltar componentes de los gráficos tales como: valores de la escala y el significado de la leyenda.

La evaluación debe comenzar por la evaluación del proyecto. En el caso del aprendizaje, esta debe hacerse mediante tareas que integren todas las acciones del procesamiento de información estadística, a partir de la simplificación de datos en tablas y su representación en gráficos, así como la interpretación de los mismos.

Se evaluará también el conocimiento del alumno sobre su propia actividad mental.

**TERCERA ETAPA:** Sistematización de los contenidos estadísticos por medio de las clases de las restantes asignaturas.

Esta etapa tiene su esencia en el trabajo con proyectos estadísticos de equipos, contextualizados según el marco contextual integrador dado en el epígrafe II.2 de esta tesis, pues ello garantizaría el tratamiento de contenidos de otras asignaturas que se basan en datos estadísticos, y con ello la aplicación de la base orientadora de la acción relativa a la actividad estadística, a la solución de problemas reales, lo cual será una herramienta para potenciar la independencia en la solución de dichos problemas.

**Pasos y acciones por pasos.**

**1- Diagnóstico del estado inicial de los alumnos desde la posición de la Matemática.**

1.1- Determinar las potencialidades, barreras y prioridades cognitivas y afectivas existentes en los alumnos en relación con los contenidos estadísticos.

1.2- Determinar las potencialidades, barreras y prioridades cognitivas y afectivas existentes en los alumnos en relación con la búsqueda de informaciones estadísticas

en la computadora cuando responden trabajos investigativos.

1.3- Determinar las potencialidades, barreras y prioridades cognitivas y afectivas existentes en los alumnos en relación con el uso de la Informática en la solución de problemas estadísticos.

## **2- Planificación y discusión de la actividad docente en el colectivo de grado.**

2.1- Análisis de la derivación gradual de los objetivos hasta las asignaturas cuyos contenidos se basan en el uso de datos estadísticos.

2.2- Determinación, en el colectivo de grado, de las temáticas de los proyectos estadísticos integradores a planificar.

2.2- Planificación y discusión del sistema de clases de las asignaturas donde se insertan los contenidos estadísticos.

## **3- Ejecución de lo planificado.**

3.1 Creación de bases de datos con informaciones sobre los temas a investigar.

3.2- Elaboración entre profesores y alumnos de los proyectos estadísticos integradores.

3.3- Realización de consultas para la solución de las tareas del proyecto.

3.4- Discusión de los resultados de los proyectos.

## **4- Evaluación.**

4.1- Evaluar el uso de la Estadística para resolver los problemas propuestos.

4.2- Análisis retrospectivo del proceso de solución de las tareas del proyecto.

### **Indicaciones para la etapa.**

En el anexo 16 se presenta un ejemplo de Proyecto Estadístico Integrador para esta etapa. Aquí el profesor presenta el tema inicial y los problemas por equipos. El trabajo en el proyecto comienza con la participación de los alumnos en la planificación de las acciones a realizar para resolver el problema.

En el proceso de planificación del proyecto se deben establecer consultas que permitan atender estas dificultades individualmente y además, evaluar el proceso de solución dentro del ciclo: formulación de preguntas, búsqueda de datos y procesamiento de la información, y en esta última, evaluar cómo el alumno realiza los procesos del pensamiento estadístico implicados, así como el uso del instrumental matemático y el comportamiento de los procesos del pensamiento.

La discusión de las tareas del proyecto forma parte una clase de las asignaturas

implicadas. El orden de las actividades en estas clases debe ser:

- 1- Orientación del objetivo. Para ello se debe establecer la relación entre el título de la clase y los posibles resultados de las tareas del proyecto.
- 2-El profesor debe crear las condiciones para que los alumnos expongan valoraciones críticas que han hecho a partir de los datos.
- 3-Se pasa a la exposición de los resultados por equipos, el profesor velará por el uso correcto de la terminología estadística. La proyección de la clase debe dirigirse a la promoción de debates, las confrontaciones, el intercambio de vivencias y estrategias de aprendizaje, en función de la socialización de la actividad individual.
- 4-El profesor hace preguntas colaterales relacionadas con el contenido de la clase en cuestión, cuyas respuestas forman parte de las conclusiones posibles en relación con el nuevo contenido.
- 5-Se realiza la síntesis de los conocimientos a los que llegó el grupo, es decir, se establecen las conclusiones sobre los nuevos aprendizajes del contenido de la asignatura en cuestión. Aquí el docente propone los nombres de las propiedades utilizadas, reconoce ciertos conocimientos producidos por los alumnos y los vincula con conocimientos ya estudiados o con nuevos a trabajar.
- 6- Finalmente, como parte de la socialización de los resultados de las tareas desarrolladas, se debe analizar el cumplimiento del objetivo, de los plazos asignados para la solución de las tareas y de las responsabilidades colectivas e individuales, así como el aprendizaje logrado en la solución de las mismas.

Un recurso didáctico para la valoración de los resultados es la realización de un PNI sobre el enfoque de las ideas. P (positivo), los aspectos positivos de una idea -razones por las cuales le gusta; N (negativo), los aspectos negativos de una idea, razones por las cuales no le gusta; I (interesante), los aspectos interesantes de una idea.

Para hacer PNI, se enumeran primero los aspectos positivos, después los aspectos negativos, y por último, aquellos aspectos que no consideren ni positivos ni negativos, sino simplemente interesantes.

### **2.3.2- Elementos de factibilidad práctica de la concepción. Resultados de la evaluación por criterio de expertos y de un cuasiexperimento.**

Con la finalidad de determinar los elementos empíricos que evidencian la factibilidad de

la puesta en práctica de la concepción didáctica en las condiciones actuales de la Secundaria Básica, y de ese modo despejar, de los resultados de la investigación, las posiciones especulativas y apriorísticas, se emplearon dos fases en el proceso de validación: primera fase, el uso del criterio de expertos (Método Delphy) y segunda, el cuasi-experimento. En lo adelante se reflejan los resultados alcanzados en la investigación con la aplicación de estos métodos.

### **2.3.2.1-Resultados de la aplicación del método de criterio de expertos(Delphy) para la evaluación de la concepción didáctica del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos en octavo grado.**

Conocido también como Delfos, nombre cuyo origen proviene del oráculo de la antigua Grecia, el método Delphy fue creado alrededor de los años 1963-1964 por la Rand Corporation, se basa en la utilización sistemática del juicio intuitivo de un grupo de expertos para obtener un consenso de opiniones informadas.

A decir de Campistrous y Rizo(1998)<sup>53</sup>, el método logra su consecuente objetividad en los criterios subjetivos (opiniones de los sujetos en calidad de expertos) gracias a su fundamentación en leyes de los juicios comparativos y los juicios categóricos de la Psicología Social.

La aplicación del Método Delphy permitió verificar la importancia que le confieren los expertos a cada uno de los aspectos propuestos en la concepción, así como la factibilidad de su introducción en la Secundaria Básica, además de hacer las correcciones necesarias para su implementación práctica (ver anexo 17).

La selección de los expertos se hizo de una base inicial de 40, escogidos a partir de los siguientes criterios: prestigio alcanzado en su desempeño profesional; conocimiento sobre la temática abordada en la investigación; categoría académica y científica y experiencia profesional en la enseñanza.

La distribución (anexo 18), de los expertos seleccionados fue 12, con un índice de Competencia Alto ( $0,9 \leq IC \leq 1$ ) y 8 con medio ( $0,7 \leq IC < 0,9$ ). A estos se le aplicó la encuesta para la evaluación de la concepción (ver anexo 19).

Como muestra el anexo 20, de los aspectos evaluados, recibieron un criterio menos favorable (adecuado) los fundamentos teóricos y el marco integrador, los restantes recibieron la categoría de muy adecuados.

Los criterios ofrecidos por los expertos fueron recogidos por escrito, lo cual permitió resumir los señalamientos siguientes:

Se sugirió por el 75% de los expertos la necesidad de distinguir la relación del carácter problémico de las tareas y el enfoque problémico del proceso en general, así como las semejanzas y diferencias entre problemas abiertos y cerrados. Estos expertos señalaron la necesidad de precisar qué se entiende por Análisis Exploratorio de Datos y cómo esta concepción se relaciona con las video-clases.

La solución de este señalamiento se logró con la profundización en la fundamentación de lo exploratorio, donde se plantea que los alumnos se transforman en investigadores mediante la búsqueda, procesamiento y comunicación de informaciones estadísticas, además, se señaló esta característica en el análisis de los problemas estadísticos como tipos específicos de tareas.

Los expertos señalaron la necesidad de precisar el papel de los proyectos estadísticos integradores dentro de la concepción, fundamentalmente en su relación con el análisis exploratorio de datos.

El 80% de los expertos señalaron la necesidad de ampliar el marco integrador para la selección de las fuentes de información, por ello se incluyeron los programas educativos de ahorro de energía (PAEME) y de uso racional del agua (PAURA). En relación con los pasos de la primera etapa, se sugirió por el 55% de los expertos, mejorar la redacción del paso dirigido al diagnóstico, de modo que se pueda percibir su dimensión y en qué medida se involucra al alumno en el mismo.

Además, se señaló por los expertos la necesidad de profundizar en el papel del colectivo de grado para la planificación y discusión del sistema de clases, así como en el papel de la video clase como la forma de organización principal de la actividad docente, quedando explicado a partir de su uso como parte del proyecto estadístico integrador inicial destinado al tratamiento del nuevo contenido estadístico.

#### **2.3.2.2- Reseña del cuasiexperimento desarrollado para evaluar la factibilidad de la instrumentación en la práctica educativa de la concepción didáctica.**

“Cualquiera sean las ideas gnoseológicas de un científico, él inevitablemente abandona la plataforma del agnosticismo cuando espera del experimento la confirmación de la teoría propuesta” Kznetsuv(1990)<sup>54</sup>.

Siguiendo estos planteamientos se diseñó un cuasi-experimento, reconocido como una modalidad del experimento en el campo de la Pedagogía, que permite, según Sampieri(1996), Cerezal y Fiallo(2005) manipular la variable independiente, para comparar los resultados que alcanza el grupo experimental con respecto al de control, durante su aplicación en la práctica educativa.

La ejecución del cuasi-experimento se elaboró siguiendo el diseño que aparece en el anexo 21. Para el desarrollo del cuasi-experimento se seleccionó la Escuela Secundaria Básica Urbana “ Carlos Ulloa” del municipio Pinar del Río, debido a la diversidad de origen de su matrícula y las posibilidades de acceso a la misma para el control de las acciones en la actividad experimental.

Para evitar la influencia en los resultados de elementos ajenos a los contenidos de la concepción propuesta se controlaron las variables siguientes:

- a). La influencia de las orientaciones de las instancias superiores.
- b)- Influencia de los aspectos normados en los documentos oficiales.
- c)- Condiciones objetivas en la escuela para el desarrollo de la actividad.

Para el control de estas se hizo un taller metodológico con los profesores implicados, una reunión de coordinación con directivos, coordinación de horarios y búsqueda de bases de datos estadísticos actualizados.

Para determinar el grupo experimental y el de control se seleccionaron tres grupos de octavo grado al azar y se les aplicó el pre-test (anexos 21). Esto permitió identificar los grupos más homogéneos en sus resultados, donde se incluyó el nivel de preparación del profesor. Los instrumentos aplicados sirvieron además, como medición inicial en el desarrollo del cuasiexperimento.

El diagnóstico inicial de los profesores se realizó mediante una entrevista grupal donde participaron los profesores implicados en el experimento (anexo 21) y el jefe de grado.

Las dificultades principales encontradas en este debate estuvieron relacionadas con (anexo 22) la falta de preparación para asumir la nueva concepción, por el rompimiento que significaba cambiar la forma en que, hasta el momento, se realizaba el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos en este nivel.

Las dificultades encontradas se relacionan con: la elaboración de tareas que combinen la actividad exploratoria y el uso de la informática; falta de preparación para dar los



impulsos necesarios en la solución de problemas estadísticos en el nivel; falta de preparación de los profesores para el establecimiento de relaciones interdisciplinarias con otras áreas del currículo; carencia de informaciones estadísticas actualizadas relacionadas con los contenidos de otras asignaturas (Historia, Biología, Geografía) y limitada orientación de tareas para la búsqueda de informaciones estadísticas.

**Resultados del pre-test(ver anexo 23).**

En este caso se partió de los test aplicados para la identificación del grupo experimental y de control, complementado con las restantes informaciones que poseen los profesores de ambos grupos. Con la aplicación del pre-test se logró confirmar la concordancia entre los resultados de ambos grupos; para este último fin se utilizó la prueba no paramétrica Komogorv-Smirnov para dos muestras con significación de 0,05. En la medición inicial se ultimaron los problemas que coinciden con los propuestos en la constatación del problema, ya que las muestras no son las mismas. Las órdenes de las tareas se presentaron en orden creciente de dificultad, comenzando por los más conocidos para los alumnos, hasta presentarles verdaderos problemas.

En los resultados presentados en el anexo 27, tabla 1, se puede apreciar que en todos los indicadores medidos tienen resultados similares. En el caso de los resultados por cada una de las clasificaciones (tabla 2) no se aprecian diferencias entre los por cientos por categorías de ambos grupos. De igual modo los valores de los estadísticos descriptivos son similares (tabla 3).

Los resultados de la prueba t (tabla 4) señalan la no existencia de significatividad en la diferencia de las medias y la Kolmogorov-Smirnov (tabla 5) para muestras independientes, demostró la existencia de ajuste en la distribución por categorías entre ambas muestras. Esto aporta evidencias para afirmar que existe cierta homogeneidad entre los grupos seleccionados y facilita el desarrollo del cuasiexperimento.

En términos de los contenidos estadísticos, las principales dificultades se presentaron en la identificación de los recursos para simplificar la cantidad de datos y la determinación del gráfico más conveniente según la información a representar, también se encontraron deficiencias en el establecimiento de relaciones entre los datos durante la interpretación de la información, así como la no comprensión del término “interpretación de los datos”, lo cual era sustituido por la descripción del proceso para

resolver el problema planteado.

Se pudo observar que los alumnos cuando extraen alguna conclusión basada en los datos estadísticos no usan toda la información a su disposición, se encontraron, además, dificultades en el uso del lenguaje estadístico para comunicar los resultados.

### **Aplicación de la experiencia**

Antes de comenzar el trabajo en el aula se desarrolló la capacitación de los profesores, tomando como base las consideraciones didácticas para la introducción de la propuesta que forman parte del capítulo III de la tesis.

Para ello se desarrollaron una reunión metodológica y dos actividades prácticas, que permitieron preparar a los profesores para la realización del diagnóstico y la planificación de los proyectos. Durante la ejecución de la metodología se realizaron tres actividades demostrativas en cada una de las etapas.

En el seguimiento a la puesta en práctica de la concepción se hizo mediante una guía (anexo 21), se pudo comprobar que las posibilidades que ofrece la concepción para la participación de alumnos y profesores en la elaboración de los proyectos estadísticos integradores son reales; sin embargo, son necesarias indicaciones precisas para que los profesores logren que los alumnos aprendan a formular y defender sus propios intereses ante un grupo de compañeros, y en ese sentido promover la motivación intrínseca hacia el aprendizaje de la Estadística.

Una indicación imprescindible en este caso es la relacionada con las sugerencias que debe hacer el profesor sobre los aspectos a estudiar estadísticamente, ya que los alumnos no siempre tienen información suficiente sobre el tema en cuestión, lo que imposibilita que se planteen las interrogantes adecuadas.

La concepción posibilita el tratamiento de los contenidos estadísticos desde la clase de Matemática, fundamentalmente brinda la posibilidad de que se asimile el procedimiento general asociado a la actividad de procesamiento de información estadística y la integración de los procedimientos específicos al mismo.

El uso de la Informática para la validación de los conceptos y procedimientos estadísticos estudiados en la clase de Matemática, posibilita la fijación de los conceptos estadísticos y la comprobación en la práctica de los avances de la ciencia en torno al procesamiento estadístico de datos.

En la sistematización de los contenidos estadísticos se observó que la concepción ofrece posibilidades para sacar el proceso de la clase de Matemática, pero es necesario que se profundice en el seguimiento a las tareas del proyecto y en el uso de los recursos estadísticos estudiados para obtener nuevos resultados, por lo que desde la propia planificación del proyecto debe quedar claro este aspecto.

Para que la sistematización de los contenidos estadísticos propicie nuevos aprendizajes en las clases de Historia y Ciencias Naturales es necesario que las clases de estas asignaturas se centren en el debate de los resultados de las investigaciones hechas por los alumnos, siempre que esto sea posible.

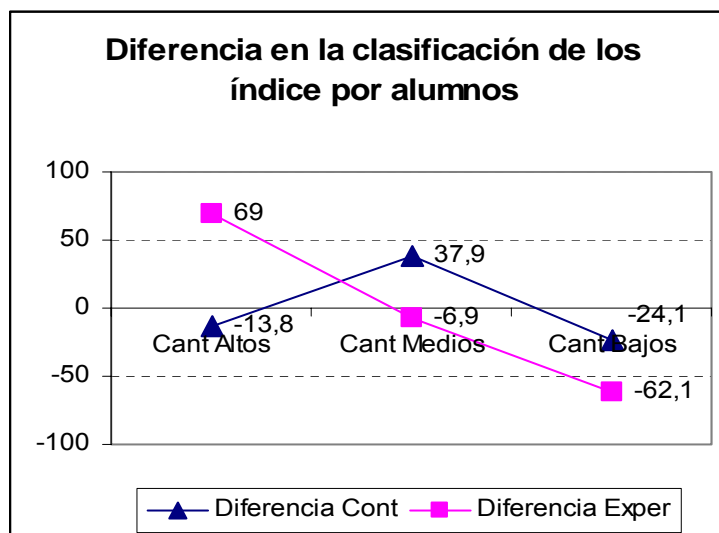
### **Resultados del post-test.**

La evaluación de los resultados de aprendizaje se realizó durante la solución de las actividades orientadas al grupo experimental como un proyecto estadístico integrador, y al grupo de control como una tarea integradora (anexo 21). La actividad del alumno se realizó siguiendo la misma guía que en la medición inicial.

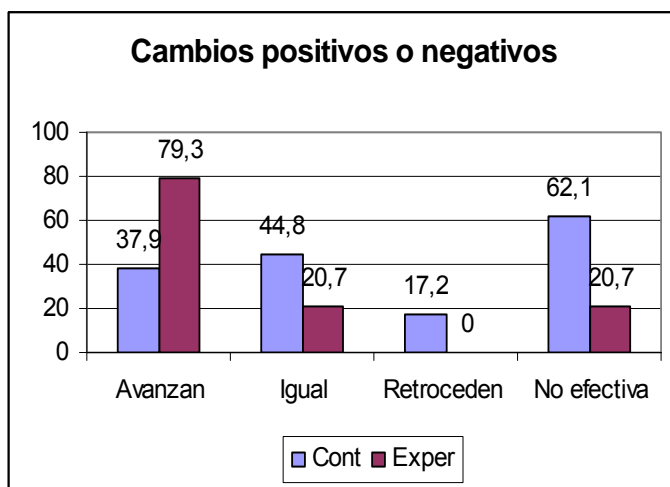
Los resultados alcanzados por los alumnos se muestran en el anexo 24. En la tabla 1 se aprecia que hubo un aumento mayor en los alumnos evaluados de alto en el grupo experimental en todos los indicadores. La clasificación del Índice por categorías (tabla 2) dio un 37,9% de altos en el grupo de control por 79,3% en el experimental, mientras que los bajos fue de 17,2% el de control por 0,0% el experimental. El comportamiento de los estadísticos descriptivos, como muestra la tabla 3, dio que los resultados son favorables al grupo experimental. La prueba t (tabla 4) señala la existencia de significatividad en la diferencia de las medias de los índices de cada grupo y la Kolmogorov-Smirnov para muestras independientes (tabla 5), demostró la no existencia de ajuste en la distribución por categorías entre ambas muestras.

### **Análisis de los avances de una medición a otra.**

En el anexo 25 en el caso del índice de aprendizaje y su clasificación en alto, medio y bajo, se tiene que el grupo experimental alcanzó un aumento de 69 % de alumnos evaluados alto, mientras que el grupo de control disminuyó en 13,8%; en el caso de los evaluados de medio, disminuyeron en 6,9% en el grupo experimental y aumentaron en 37,9% en de control; los alumnos evaluados de bajo disminuyeron en 62,1% , en el grupo experimental y en 24,1% en de control(ver gráfico).



Con relación a los cambios positivos o negativos en la clasificación del índice de aprendizaje, en el grafico derivado de la tabla 3 del anexo se encontró que el 79,3% de los alumnos del grupo experimental logran cambios positivos en el índice de aprendizaje; mientras que solo 37,9% lo hizo en el de control, predominando en este último, el estancamiento y el retroceso en un 62,21%.



La significatividad de los resultados en este caso se comprobó mediante la prueba de hipótesis no paramétrica Kolmogorov-Smirnov (tabla 4) a una significación de 0,05.

Posteriormente la distribución original de los datos se transformó de una escala ordinal a una escala nominal con dos clases: los que avanzan

y los que retroceden o no avanzaron.

En la Tabla 5 se muestra, mediante el procedimiento para tablas de contingencia en variables categóricas utilizando el SPSS 10.0, que los resultados alcanzados en cada una de estas categorías dependen del grupo donde estén ubicados, a un nivel de significatividad de 0,05. La aplicación de la prueba de diferencia de proporciones (tabla 11) dio resultados similares.

Por tanto, se ha demostrado a un nivel de significación de 0,05 que se cumple la hipótesis de que mediante el empleo de una concepción didáctica con un enfoque problémico-integrador con base en la actividad exploratoria se puede transformar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos en octavo grado, de modo que responda a las exigencias integradoras en relación con estos contenidos en el grado y se logren mayores niveles de aprendizaje. Por tanto, se puede generalizar el resultado a la población de la cual proviene la muestra.

### **2.3. 3- Conclusiones del capítulo.**

- 1- La metodología para la puesta en práctica de la concepción didáctica se desarrolla a partir las etapas de introducción del nuevo contenido desde la Matemática, de sistematización mediante la solución de problemas usando la Informática y de sistematización por medio de la solución de problemas de otras asignaturas usando los contenidos estadísticos, así como que cada etapa se estructura a partir del diagnóstico, la planificación, la ejecución y la evaluación, donde los proyectos estadísticos integradores jueguen un papel central, le brinda al profesor una importante herramienta para dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos.
- 2- Según la evaluación de expertos, autoevaluados con coeficiente de competencia alto y medio, la concepción didáctica del proceso de enseñanza – aprendizaje de los contenidos estadísticos del octavo grado y la metodología para su puesta en práctica constituyen resultados viables para la transformación del mismo hasta el estado esperado.
- 3- La realización de un cuasi-experimento demostró, que con la concepción didáctica que se propone, es posible lograr un avance continuo del aprendizaje de los contenidos estadísticos en el octavo grado, palpable por el aumento de la racionalidad y la calidad del procesamiento estadístico realizado; los cambios favorables en la forma de actuar con los datos estadísticos que explican los fenómenos cuantificables de la realidad, mejoría en los resultados alcanzados en la realización de razonamientos críticos basados en las evidencias objetivas que aportan los datos para extraer conclusiones, realización de valoraciones y toma decisiones con un nivel más alto de precisión.

### 3- CONCLUSIONES

1. La ausencia de una concepción didáctica literalmente declarada para enfrentar las exigencias integradoras del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos en octavo grado, ha traído como consecuencias que los profesores presenten limitaciones metodológicas en el planteamiento de problemas estadísticos adecuadamente contextualizados e integradores y un deficiente uso de la Informática como recurso didáctico, reflejándose en las escasas posibilidades de los alumnos para aplicar contenidos estadísticos a la solución de problemas de la vida.
2. Las concepciones principales que han estado presentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos en los distintos países de Iberoamérica son: la que aborda el tratamiento como contenidos matemáticos abstractos, la que enseña estos contenidos como parte de las probabilidades, la que toma el Análisis Exploratorio de Datos como filosofía de enseñanza y la que lo presenta como un proceso de formación y desarrollo de habilidades de procesamiento de información estadística; siendo las dos últimas las más adecuadas para garantizar un uso óptimo de la Informática, de los enfoques interdisciplinarios y el trabajo mediante proyectos como recurso para el aprendizaje.
3. La concepción del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos tiene un enfoque general que se expresa mediante la triada problematización-integración-exploración, la cual se logra a partir de considerar:
  - La actividad estadística como un interobjeto que debe garantizar la integración de los contenidos estadísticos con los de otras áreas.
  - Un marco contextual integrador para garantizar el planteamiento de tareas relacionadas con la estadística, adecuadamente contextualizadas.
  - El aumento de la complejidad de la actividad estadística para la base exploratoria que le da el carácter problémico al proceso.
  - La ampliación del período de sistematización a otras asignaturas del currículo.
  - El trabajo con proyectos estadísticos integradores apoyados por el uso de la informática.
4. La concepción didáctica propuesta se distingue por una estrecha relación entre el

carácter planificado del proceso y la intencionalidad de las actividades a desarrollar, para lo que hay que tener en cuenta la relación de causalidad entre el planteamiento y la solución de problemas y la creación de vivencias que hagan significativos los contenidos estadísticos, la influencia de la asimilación continua de conocimientos en el aprendizaje sistematizado de estos contenidos, así como la relación entre el carácter multifactorial del proceso de aprendizaje y el establecimiento de relaciones comunicativas de interacción y autorregulación en la ejecución de las actividades por los alumnos.

5. La metodología que permite instrumentar la concepción didáctica del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos en el octavo grado, articula tratamiento inicial de los contenidos desde la Matemática, con su sistematización mediante la Informática y otras asignaturas que se basen en el uso de datos estadísticos, haciendo énfasis en el diagnóstico, la planificación, ejecución y control de los resultados sobre la base del trabajo con los proyectos estadísticos integradores, tanto de aulas como de equipos.
6. Con la aplicación del método de criterio de expertos recibieron evaluaciones entre adecuado y muy adecuados todos los aspectos evaluados. Los señalamientos de los expertos permitieron hacer las correcciones necesarias en torno al enfoque problémico-integrador con base en la exploración, así como profundizar en el papel del colectivo de grado para la planificación y discusión del sistema de clases.
7. La realización del cuasi-experimento permitió demostrar con un nivel de significación de un 0,05, que con el empleo de una concepción didáctica basada en la triada problematización-integración-exploración se pueden alcanzar resultados superiores en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos en octavo grado, que se traduce en el aumento de:
  - La significatividad de los contenidos estadísticos que se verifica a partir de la explicación dada a los fenómenos cuantificables de la realidad por los alumnos.
  - La racionalidad y la calidad del procesamiento estadístico realizado.
  - La calidad de los razonamientos críticos basados en las evidencias objetivas que aportan los datos para extraer conclusiones, valoraciones y toma decisiones con un nivel más alto precisión.

#### **4- RECOMENDACIONES**

1- Para perfeccionar los resultados alcanzados en la investigación se recomienda:  
Continuar profundizando en la elaboración de tareas dirigidas a fomentar la actividad exploratoria de modo que permita el establecimiento de relaciones interdisciplinarias en el grado.

2- Para aprovechar las posibilidades que brinda la metodología propuesta para resolver problemas similares en otros grados de la Secundaria Básica se recomienda:  
Someterla a un análisis crítico por parte del Consejo Científico Provincial así como en las distintas disciplinas de la Facultad de Formación de Profesores Generales Integrales para la Secundaria Básica y en los proyectos investigativos relacionados con el nivel para determinar la ampliación de la instrumentación práctica.

3- Para introducir en la práctica social la metodología propuesta se recomienda:

a) Crear las bases materiales y organizativas, dentro de las que se encuentran

✓ Creación de bases de datos actualizadas al alcance de profesores y alumnos.

✓ Creación de horarios para el uso de la computadora.

b)- Incorporación de la concepción didáctica propuesta a las didácticas especiales para el tratamiento de contenidos que se fundamentan en el uso de datos estadísticos en asignaturas como Informática, Ciencias e Historia.

c)- Estructurar el sistema de superación, de modo que permita que los Profesores Generales Integrales alcancen los niveles de preparación necesarios para incorporar la concepción didáctica a la actividad docente que dirigen.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Weaver, W. (2003). El Pensamiento Estadístico. En Matemáticas en el Mundo Moderno. Selecciones de Scientific American, p.1. En <http://www.ugr.es>. Consultado 2 de junio de 2005.
2. Batanero, C. (2003). Veinte Años De Conferencias Internacionales De Educación Estadística, p. 2. En <http://www.ugr.es>. Consultado 2 de junio de 2005.
3. Ferreiro, P. y Fernández de la R. P. (1988). La estadística, una ciencia en la controversia. Revista Universitaria No 25,1988, p.3. En <http://dta.utalca.cl/estadistica/>. Consultado 2 de junio de 2005.
4. Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española (2004). En Microsoft® Encarta® 2008. © 1993-2008. Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.
5. Quintana. A. (2003). La habilidad para procesar datos cuantitativos en la Secundaria Básica. Tesis presentada en opción al Título de Master en Didáctica de la Matemática. Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona, Ciudad de la Habana, Cuba, p. 29
6. Hurtado, F. (2005). La habilidad procesar datos cuantitativos en la Enseñanza de la matemática de la secundaria básica Tesis en opción al grado científico de doctor en Ciencias pedagógicas. Camagüey, p. 3.
7. Teran, T. (2005). Algunos presupuestos teóricos en el diseño de una unidad curricular en estadística. Facultad de Ciencias Económicas y Estadística – U.N.R. p. 4. En <http://www.ugr.es/>. Consultado 2 de junio de 2005.
8. Colectivo de autores (1973). (Matemática 4to grado. “Guía para el maestro”, Editorial Pueblo y Educación, La Habana, Cuba, p. 23.
9. Torres, P. et al(2001). Tendencias iberoamericanas en la educación Matemática. FAC de Ciencias. ISPEJV. Editorial VAS. México, p. 3; 4.
10. Behar, R.(2001). Mil y una dimensiones del aprendizaje de la Estadística. Revista “Estadística Española”. Vol 43. Núm 148, pp 194; 194; 194, 195
11. González. A. (2004). Creatividad y Métodos de Indagación. Aplicaciones en las Ciencias y Humanidades. Ed. Pueblo y Educación. La Habana, Cuba, p. 14; 83.
12. Batanero, C. (1999). Taller sobre análisis exploratorio de datos en la enseñanza secundaria. En Actas de la Conferencia Internacional "Experiências e Expectativas do Ensino de Estatística - Desafios para o Século XXI". [Florianópolis, Santa Catarina, Brasil - 20 a 23 de Setembro de 1999], p. 1
13. Pupo, R.(1990). “La actividad como categoría filosófica”, Ed. Ciencias Sociales. La Habana, Cuba, p. 27.
14. Lenin(1959). Obras completas t. 29, p.150; 152; 153.
15. Leontiev A. N(1982). “Actividad, conciencia, personalidad”.. Ed. Pueblo y Educación. Ciudad de La Habana, Cuba, p. 82; 83; 84; 90.
16. Talizina, N. (1988): “Psicología de la enseñanza”, Editorial Progreso, Moscú, p. 45, 35; 35.

17. Galperin, P. Y. (1986). Sobre el método de formación por etapas de las acciones intelectuales. Antología de la psicología pedagógica y de las edades. La Habana: Pueblo y Educación, Cuba, p. 132.
18. Vigotsky, L. S. (1978). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Barcelona. Ed. Crítica. p. 139.
19. Vigotsky, L. S. (1995). Interacción entre enseñanza y desarrollo. En Selección de lecturas de Psicología Infantil y del Adolescente. Ed. Pueblo y Educación. Ciudad de La Habana, p. 17.
20. Pérez, C.E; Banasco, J; Recio, P.P, Robot, E.(2004) . Apuntes para una didáctica de las Ciencias Naturales. Ed. Pueblo y Educación. La Habana, Cuba. pp 22-23.
21. Silvestre y Zilberteín(2002). Hacia una didáctica desarrolladora. Ed. Pueblo y Educación. La Habana, Cuba, p.25; 30; 35.
22. Bermúdez, R. y Pérez, M. (2004). Aprendizaje Creativo y Formativo. Ed. Pueblo y Educación. La Habana. Cuba. p. 176; 27; 229.
23. Labarre, G. y Valdivia, G. E. (1988). Pedagogía. Ed. Pueblo y Educación. La Habana. Cuba. p. 56.
24. Addine, F., González, M., C. y Recarey, M. (2003). Principios para la dirección del proceso pedagógico. En Compendio de Pedagogía. Ed. Pueblo y Educación. Ciudad de La Habana. Cuba, p. 80.
25. Mattana. G(2006). Propuesta interdisciplinaria para el aprendizaje de la estadística en la carrera de pedagogía del Instituto Varzeagrandense de Educación (IVE). Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Editorial Universitaria del Ministerio de Educación Superior de la República de Cuba, 2008, p. 23; 42.
26. Fiallo. J(2001). La Interdisciplinariedad en la escuela: Un reto para la calidad de la educación. CD Maestría de Amplio Acceso IPLAC. La Habana. Cuba, p. 28; 29; 72.
27. Álvarez, M. (2004). "La interdisciplinariedad en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias". En Interdisciplinariedad: Una aproximación desde la enseñanza-aprendizaje de las ciencias. Ed. Pueblo y Educación. La Habana. Cuba, p. 2; 6.
28. Díaz Gómez, A. (2003). Modelo teórico con enfoque interdisciplinario para la formación de los conceptos del cálculo infinitesimal en la preparación de los profesores de Física y de Ciencias Exactas. (Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas). Instituto Superior Pedagógico" Félix Varela". Santa Clara, pp. 25-30.
29. Perera, F.(2000). Formación interdisciplinaria de los profesores de ciencias. Un ejemplo en el PEA de la Física. Tesis Doctoral, Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona. La Habana, Cuba, pp. 32-38
30. Perera, F.(2006). La práctica interdisciplinaria y la actividad pedagógica cooperada en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la Secundaria Básica en Módulo III, primera parte. Maestría en Ciencias de la Educación. Mención Secundaria Básica. Ed. Pueblo y Educación. La Habana, Cuba, pp. 78-84; 78-84; 78-84.
31. Salazar D.( 2001). La formación interdisciplinaria del futuro profesor de Biología en la actividad científico-investigativa. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógica. La Habana, Cuba, pp. 45-47

32. Garriga, M. (2005). "Sistema de tareas docentes del método de proyectos en las asignaturas de ciencias en cuarto grado de las escuelas primarias del municipio Pinar del Río. Tesis en opción al título académico de Máster en Ciencias de la Educación. Universidad Hermanos Saíz, Pinar del Río, Cuba, p. 45; 42.
33. Tórriz, P. (1995). La utilización de los métodos problémicos en la enseñanza de la matemática del nivel Medio General. Documento digitalizado. p. 2
34. Majmutov, M. I. (1983). La enseñanza problémica . Ed. Pueblo y Educación. La Habana, p. 265; 270-271.
35. Martínez, M. (1999). Enseñanza problémica y pensamiento creador. Documento digitalizado, p 13; 27; 28-29.
36. Campistrous, L. y Rizo, C. (1998). Aprende a resolver problemas aritméticos. Ed. Pueblo y Educación. La Habana, Cuba, p IX.
37. Vilanova et al (2005). La Educación Matemática. El papel de la resolución de problemas en el aprendizaje. Departamento de Matemática, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina. En Revista Iberoamericana de Educación OEI, pp. 2-10
38. Izquierdo y Fernández (2001). La Enseñanza de la Matemática por Computadoras. En Torres, P. et al (2001) Tendencias iberoamericanas en la educación Matemática. FAC de Ciencias. ISPEJV. Editorial VAS. México, p. 25.
39. Valdés Héctor.(2005). Calidad y equidad de la educación: concepciones teóricas y tendencias metodológicas para su evaluación (Curso 16). En Pedagogía 2005. Ciudad de La Habana, p. 10.
40. Colectivo de autores del MINED ( (2007). Modelo de Secundaria Básica, versión 8, pp. 1-8; 1-8.
41. Colectivo de autores (MINED)(2004). Programa 8vo. Grado. Ed. Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana. Cuba, pp. 1-12; 1-12.
42. Colectivo de autores del MINED (2005). Cuadernos Complementarios de Matemática 8vo grado. Ed. Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana, Cuba, pp 25-30.
43. Rosental, M. y Ludin, P. (1984). Diccionario filosófico. Editorial Ciencias Sociales, p. 332.
44. Zurbano, E., Corral,C., y Díaz, I. ( 2003). Un indicador privilegiado: el porcentaje. 27 congreso nacional de estadística e investigación operativa Lleida, 8-11 de abril de 2003 Departamento de Estadística, I. O. y Didáctica de la Matemática Universidad de Oviedo, 33005 Oviedo, España, p. 1
45. Castellanos et al (2005). Enseñar y aprender en la escuela. Ed Pueblo y Educación. La Habana. Cuba, p. 39.
46. Labarrere. A. F(2000). Aprendizaje para el desarrollo. Revista Cubana de Psicología. Volumen 17. No.1, 2000, pp. 28 y 29.
47. Álvarez, M. (2003). "La interdisciplinariedad en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias". Congreso Internacional Pedagogía 2003, La Habana, pp. 1 a 14.
48. Batanero, C., Estepa, A., y Rodino, J. D. (1992). Análisis Exploratorio De Datos: Sus Posibilidades En La Enseñanza Secundaria. Suma, nº 9, 1992, pp. 25-31.
49. Álvarez de Zayas, C. (1989). Fundamentos teóricos de la dirección del proceso docente educativo en al Educación Superior Cubana. MES. Ciudad de la Habana. Cuba, p. 138.

50. Reid, D.J y Hodson, D.(1993). Ciencia para todos en secundaria. Ed. Narcea S.A. Madrit. España. pp. 84-85.
51. León. T(2007). Concepción Didáctica para la enseñanza y el aprendizaje de la Geometría con un enfoque dinámico en la Educación Primaria. Tesis en opción al grado científico de Doctora en Ciencias Pedagógicas. Ciudad de la Habana. p. 73.
52. De Armas, N., Lorences, J., y Perdomo, J. M. (2003). Caracterización y diseño de los resultados científicos como aportes de la investigación educativa. Curso 85 Congreso de Pedagogía 2003. Cuba, p. 14.
53. Campistrous y Rizo (1998). Indicadores e investigación educativa. ICCP. Formato digital. p. 9
54. Kznetsuv, B, (1990). Einstein. Vida. Muerte. Inmortalidad. Ed. Ciencias Sociales. Ciudad de la Habana, Cuba, p. 178.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Advine, F, González, M., C. y Recarey, M. (2003). Principios para la Dirección del Proceso Pedagógico. En García(2003). Compendio de Pedagogía. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
2. Addine, F. (1998). Didáctica y optimización del proceso de enseñanza-aprendizaje. La Habana. IPLAC, Material en soporte magnético.
3. Albarran, J.(2005). Sistema de acciones y operaciones que perfeccionen la instrumentación didáctica de la Instrucción Heurística en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el nivel primario. Tesis para la opción al grado de Doctor en Ciencias Pedagógicas. ISPEJV. La Habana, Cuba, 2005.
4. Alemán, Á. (2004). La enseñanza de la matemática asistida por computador. Artículo. Soporte magnético.
5. Almeida, B. (1990). Los procedimientos heurísticos en la enseñanza de la Matemática. Material mimeografiado. La Habana,.
6. Almeida, C., Bernardino A. y Borges, J. T. (2000). Didáctica de la resolución de problemas en la escuela media. ISP "Juan Marinillo" Matanzas. Material en soporte magnético.
7. Alonso, I. (2001). El problema matemático y su proceso de resolución. Una perspectiva desde la teoría del procesamiento de la información. Tesis para optar por el grado científico de doctor en Ciencias. Universidad de Oriente.
8. Alpízar M. (2006) Resolución de problemas relacionados con el análisis exploratorio de datos. En <http://www.cimm.ucr.ac.cr/>. Consultado 24 de mayo de 7.
9. Álvarez , M.(1999).- Potenciar las relaciones interdisciplinarias en los ISP . Ponencia presentada en Pedagogía 99.
10. Álvarez, M. (2003). "La interdisciplinariedad en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias". Congreso Internacional Pedagogía 2003, La Habana.
11. Álvarez, M. (1997). Sí a la interdisciplinariedad. En: Revista Educación. N° 97/ mayo-agosto. pp 10-14. La Habana. 1999.
12. Álvarez, M. (2004). "La interdisciplinariedad en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias", en Interdisciplinariedad: Una aproximación desde la enseñanza-aprendizaje de las ciencias. Ed. Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
13. Álvarez de Zayas, C. (1989). "Fundamentos teóricos de la dirección del proceso docente educativo en al Educación Superior Cubana. MES. Ciudad de la Habana. Cuba. Pág 138.
14. Álvarez de Zayas, C. (1995). Metodología de la investigación científica. Universidad de Oriente. Centro de Estudios de Educación Superior "Manuel F. Gran" Santiago de Cuba. En Biblioteca digital de tesis de doctorados y maestrías en Ciencias de la Educación. Centro de documentación del ISP de Pinar del Río.
15. Álvarez de Zayas, C. (1999). Didáctica: La escuela en la vida. 3era Edición. Ciudad de La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
16. Ander-Egg, E (1994). Interdisciplinariedad en educación. Editorial Magisterio del Río de la Plata. Buenos Aires.
17. Ángel. M. (2004). Estadística con econometría y prospectiva para el príncipe. En WWW.CITA.ES . Consultado 15-02-05.

18. Apostel, L. et al (1975). "Interdisciplinarietà, problemas de la enseñanza y la investigación en las Universidades Asnuies, México.
19. Arranz et al (1996). Unidades didácticas de Matemáticas. Secundaria Obligatoria. Centro de Investigación Educativa. Madrid. España.
20. Arteaga, E. (2000). "El sistema de tareas para el trabajo independiente creativo de los alumnos en la enseñanza de la Matemática en el nivel Medio Superior". (Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas). Instituto Superior
21. Ballester S. et al. (1992). Metodología de la Enseñanza de la Matemática, Tomo I. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
22. Ballester. S. (1995). La Sistematización de los Conocimientos Matemáticos. Colección PROMET. Editorial Academia. La Habana. Cuba.
23. Batanero, C Estepa, y Rodino, J. D(1992) Análisis Exploratorio De Datos: Sus Posibilidades En La Enseñanza Secundaria. Suma, nº 9.
24. Batanero, C y Cobo, E. (2000). La mediana en la educación secundaria obligatoria: ¿un concepto sencillo?. Revista de Didáctica de la Matemática UNO 23, 85-96, 2000.
25. Batanero, C. (2000). ¿Hacia dónde va la educación estadística? Blaix, 15, 2-13.
26. Batanero, C. (2000). Significado y comprensión de las medidas de posición central. UNO, 2000, 25, 41-58
27. Batanero, C. (1998). Recursos para la educación estadística en Internet. UNO, 15, 13-26.
28. Batanero, C. (1999). Análisis Exploratorio de Datos en la Escuela Secundaria. Atas da Conferência Internacional "Experiências e Expectativas do Ensino de Estatística - Desafios para o Século XXI". Florianópolis, Santa Catarina, Brasil - 20 a 23 de Setembro de 1999. Publicado en <http://www.inf.ufsc.br>. Consultado 7 de junio de 2005.
29. Batanero, C. (2000). Controversias sobre el papel de los contrastes estadísticos de hipótesis en la investigación experimental. Mathematical Thinking and Learning, 2000, 2(1-2), 75-98. Número monográfico sobre Educación Estadística. Editor: Brian Greer.
30. Batanero, C. (2002). Estadística y didáctica de la matemática: Relaciones, problemas y aportaciones mutuas. En C. Penalva, G. Torregrosa y J. Valls (Eds.), Aportaciones de la didáctica de la matemática a diferentes perfiles profesionales (pp. 95-120). Universidad de Alicante.
31. Batanero, C. (2003). Veinte Años De Conferencias Internacionales De Educación Estadística. En <http://www.ugr.es/local/batanero>. Consultado 7 de junio de 2005.
32. Batanero, C. y Godino, J. (2001). Análisis de datos y su didáctica. , [www.ugr.es/local/batanero](http://www.ugr.es/local/batanero). Consultado el 23 de abril de 2004
33. Batanero, C., Estepa, A. y Godino, J. D. (1991). Análisis exploratorio de datos: sus posibilidades en la enseñanza secundaria. Suma, 9, 25-31.
34. Batanero, C., Estepa, A., Rodino, J. D. (1998). La construcción del significado de la asociación mediante actividades de análisis de datos: reflexiones sobre el papel del ordenador en la enseñanza de la estadística. En: Sociedad Española en Educación Matemática, junio 10-12; Pamplona, España. Pamplona: Sociedad Española en Educación Matemática.

35. Batanero, C., Garfield, J. B., Ottaviani, M. G. y Truran, J. (2000). Investigación en Educación Estadística: Algunas Cuestiones Prioritarias. *Statistical Education research Newsletter* 1(2). Reacciones de H. Bacelar, G. W. Bright, T. Chadjipadelis, L. K. Cordani, M. Glencross, P. K. Ito, F. Jolliffe, C. Konold, S. Lajoie, M. P. y B. Lecoutre, M. Pfannkuch, y D. Pratt, *SERN* 1(2). Respuesta de los autores, *SERN*, 2(2). En <http://www.ugr.es/~batanero>. Consultado 7 de junio de 2005.
36. Batanero, C., Godino, J. D. Green, D. R., Holmes, P. y Vallecillos, A. (1994). Errores y dificultades en la comprensión de los conceptos estadísticos elementales. *International Journal of Mathematics Education in Science and Technology*, 25(4), 527-547.
37. Batanero, C., Godino, J. D. y Navas, F. (1997). Concepciones de maestros de primaria en formación sobre los promedios. En H. Salmerón (Ed.), *VII Jornadas LOGSE: Evaluación Educativa* (pp. 310-304). Universidad de Granada.
38. Batanero, C., Godino, J. y Roa, R. (2004). Training teachers to teach probability. *Journal of statistics Education*. 12(1). En [www.amstat.org/publications/](http://www.amstat.org/publications/). Consultado el 23 de abril de 2004
39. Behar, R(2001). Mil y una dimensiones del aprendizaje de la Estadística. *Revista "Estadística Española"*. Vol 43. Núm 148..
40. Bermúdez, R y Pérez, L. M. (2004). *Aprendizaje Creativo y Formativo*. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
41. Bermudez, R y Rodríguez, M. (1996). "Metodología de la Enseñanza y el aprendizaje. Editorial Pueblo y Educación. La Habana Cuba.
42. Bermúdez, R. et al (2002). *Dinámica de grupos en educación: su facilitación*. Ed. Pueblo y Educación. La Habana, Cuba.
43. Blanco. M.A. (2003). El desarrollo del pensamiento estadístico en alumnos del segundo ciclo de la enseñanza primaria. Tesis en opción al grado master en ciencias de la educación, Universidad Hermanos Saíz. Pinar del Río. Cuba. En Biblioteca digital de tesis de doctorados y maestrías en Ciencias de la Educación. Centro de documentación del ISP de Pinar del Río.
44. Bright G. W. (2007). Preguntas de Investigación en Educación Estadística. En <http://www.ugr.es/~batanero/>. Consultado 05 de junio de 2007.
45. Buduen, I. y Gi –Coya, R.(1999). Métodos matemáticos para la investigación educativa. Instituto Superior Pedagógico para la Educación Técnica y Profesional "Hector A. Pineda Zaldivar", En Biblioteca digital de tesis de doctorados y maestrías en Ciencias de la Educación. Centro de documentación del ISP de Pinar del Río.
46. Caballero, C. A. (1999). La relación interdisciplinaria de la Biología y la Geografía en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química para la formación integral de los alumnos de secundaria básica. Tesis de Maestría. UH. La Habana.
47. Caballero, C. A. (2001). La interdisciplinariedad de la biología y la geografía, con la química: una estructura didáctica. Tesis presentada en opción al grado científico de doctor en Ciencias Pedagógicas. Instituto Superior Pedagógico. Enrique José Varona. Facultad de Ciencias Naturales. Ciudad de la Habana. En Biblioteca digital de tesis de doctorados y maestrías en Ciencias de la Educación. Centro de documentación del ISP de Pinar del Río.

48. Campistrous, L. (1999): "Didáctica y resolución de problemas", Pedagogía '99, C. Habana.
49. Campistrous, L. y Rizo, C. (1998). Indicadores e investigación educativa. ICCP. Formato digital
50. Campistrous, L. y Rizo, C. (1999): "Estrategias de resolución de problemas en la escuela", Revista Latinoamericana de Investigación Matemática Educativa (RELIME), Vol. 2, Núm. 3, Nov. p. 31-45, México.
51. Castellanos et al (2005). Enseñar y aprender en la escuela. Ed Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
52. Castellanos, D(2001). Hacia una concepción del aprendizaje desarrollador. La Habana. Material digitalizado.
53. Cerezal, y Fiallo, J. (2005). ¿ Cómo investigar en Pedagogía?. ICCP. Ciudad de la Habana. En formato digital.
54. Colectivo de autores (1944). Plan y Cursos de Estudios. Escuelas Primarias. Rurales Editorial Cultural, SA, La Habana, Cuba.
55. Colectivo de autores (1944). Plan y Cursos de Estudios. Escuelas Primarias. Urbanas, Ed. Cultural, SA, La Habana, Cuba.
56. Colectivo de autores (1973). Matemática 4to grado: "Guía para el maestro", Ed. Pueblo y Educación, La Habana, Cuba.
57. Colectivo de autores (1973). Matemática 5to grado: "Guía para el maestro", Ed. Pueblo y Educación, La Habana, Cuba.
58. Colectivo de autores (2004). La personalidad: su diagnóstico y su desarrollo. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Material digitalizado.
59. Colectivo de autores (2004). Reflexiones Teórico-Prácticas de las Ciencias de la Educación. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
60. Colectivo de autores (2005). Félix Varela. ISP. Villa Clara. Documento mimeografiado del CECI P.
61. Colectivo de autores MINED (1998). Programas directores de Matemática y Lengua Materna y Proyecto de Líneas directrices de la Matemática. Documento digital
62. Colectivo de autores MINED (2004). Programa 8vo. Grado. Ed. Pueblo y Educación, C. Habana.
63. Colectivo de autores MINED (2007). Modelo de secundaria básica, versión 8.
64. Colectivo de autores MINED (2008). Dosificación de las clases de vídeo de Matemática.
65. Colectivo de autores MINED(2005) Cuadernos Complementarios De Matemática 8vo grado.
66. Crespo, E. T. (2007). Modelo didáctico sustentado en la heurística para el proceso de enseñanza-aprendizaje asistido por computadoras. Tesis en Opción al grado científico de doctor en Ciencias Pedagógicas. Universidad Pedagógica Félix Varela. Villa Clara. En Biblioteca digital de tesis de doctorados y maestrías en Ciencias de la Educación. Centro de documentación del ISP de Pinar del Río.
67. Cruz, A. (2002). La instrucción heurística en la enseñanza de la geometría. Tesis para optar por el grado científico de master en Ciencias Pedagógicas. Holguín.
68. Cruz, E. (2004). Propuesta didáctica centrada en la Interdisciplinariedad de las Ciencias Naturales como alternativa para el desarrollo de la Educación Ambiental en alumnos de Secundaria Básica. Tesis presentada en opción al Título



- Académico de Master en Enseñanza de las ciencias en Educación Superior. Universidad de la Habana. Facultad de Química.
69. D' Hainaut, L. (1986). La interdisciplinariedad en la enseñanza general. División de Ciencias de la Educación, Contenidos y Métodos de Educación. UNESCO (soporte magnético).
  70. Danilov, M. y Skatkin, M (1978). Didáctica de la escuela media. La Habana: Ed. Pueblo y Educación.
  71. Davidov M. (1986). Los principios de la enseñanza en la escuela del futuro. Antología de la Psicología pedagógica y de las edades. Ed. Pueblo y Educación.
  72. De Armas, N., Lorences, J y Perdomo, J, M (2003). "Caracterización y diseño de los resultados científicos como aportes de la investigación educativa. Curso 85 Congreso de Pedagogía 2003. Cuba.
  73. De León, H. J.(1998). Procedimientos de niños de primaria en la solución de problemas de reparto. Relime Vol. 1, Núm.2, julio, 1998.
  74. Díaz Gómez, A. (2003). Modelo teórico con enfoque interdisciplinario para la formación de los conceptos del cálculo infinitesimal en la preparación de los profesores de Física y de Ciencias Exactas. (Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas). Instituto Superior Pedagógico "Félix Varela". Santa Clara.
  75. Díaz, T. y Torres, T. E (2004). El Excel como apoyo a la enseñanza y la práctica de la Bioestadística. Escuela Latinoamericana de Medicina (ELAM). Revista Cubana de Informática Médica.
  76. Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española (2004). En Microsoft® Encarta® 2008. © 1993-2008. Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.
  77. Egaña, E. (2003). La Estadística herramienta fundamental en la investigación pedagógica. Ed. Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana. Cuba.
  78. Escalona, D. M. (1957). "Aprende aritmética", Cuaderno Quinto, Publicaciones Cultural S.A., La Habana.
  79. Escalona, D. M. (1958). "Aprende aritmética", Cuaderno Sexto, Publicaciones Cultural S.A., La Habana.
  80. Escalona, D. M. (1959). "Aprende aritmética", Cuarto grado, imprenta Nacional de Cuba, La Habana.
  81. Escalona, D. M. (1948): "Metodología de la Aritmética", material mecanografiado, La Habana.
  82. Fariña, G.(2003). La otra cara del didactismo. Ciudad de la Habana. Revista Educación (No) 108, Enero-Abril. p 5.
  83. Fernández C. L y Calle N. (2006). La tarea integradora para la sistematización durante el proceso de formación de las habilidades de procesamiento de información estadística. Instituto Superior Pedagógico Rafael María de Mendive de Pinar del Río. Documento digital.
  84. Fernández et al (2004). "El proceso de Enseñanza Aprendizaje". En "Reflexiones Teórico Prácticas De Las Ciencias De La Educación" sobre los Componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje. Ed. Pueblo y Educación. Ciudad de La Habana.

85. Fernández, C. L. (2001). Didáctica del procesamiento de datos con recursos matemáticos. Publicado en idioma español en la "Revista de Didáctica de la Matemática" de la Universidad de Barcelona. España.
86. Fernández, C. L. (2005). Una estrategia para la dirección del proceso de formación de las habilidades de procesamiento de información estadística en las escuelas secundarias básicas en el campo del municipio Pinar del Río. Tesis presentada en opción al Título Académico de Master en "Ciencias de la Educación". En Biblioteca digital de tesis de doctorados y maestrías en Ciencias de la Educación. Centro de documentación del ISP de Pinar del Río.
87. Ferreiro, P y Fernández de la R. P. (1988). La estadística, una ciencia en la controversia. Revista Universitaria No 25,1988. En <http://dta.utalca.cl/estadistica/>. Consultado 7 de junio de 2005.
88. Ferrer, M y Rebollar, A.(1994). Cómo Dirigir El Proceso de Formación de Habilidades Matemáticas. Documento digitalizado.
89. Fiallo, J. (2001). La interdisciplinariedad en la escuela: de la utopía a la realidad". Curso Pre- reunión. Ciudad de la Habana. Evento Internacional de Pedagogía.
90. Fiallo, J. (2001). La interdisciplinariedad en la escuela. Un reto para la calidad de la educación. En CD 1 Maestría de amplio acceso. IPLAC.
91. Fiallo, J. (2005). Conferencia en Taller Técnicas o procedimientos para un aprendizaje desarrollador. La Habana. ICCP. Diciembre del 2005. Presentación PowerPoint.
92. Fraga, D. (2001). "La enseñanza de la Matemática por problemas". En Torres F Paúl y otros. (2001) Tendencias iberoamericanas en la educación Matemática. FAC de Ciencias. ISPEJV. Editorial VAS. México 2001.
93. Franzini . D. et al (1999). Experiencias didácticas que contribuyen al desarrollo del pensamiento estadístico. Atas da Conferência Internacional "Experiências e Expectativas do Ensino de Estatística - Desafios para o Século XXI". Atas da Conferência Internacional "Experiências e Expectativas do Ensino de Estatística - Desafios para o Século XXI". Florianópolis, Santa Catarina, Brasil - 20 a 23 de Setembro de 1999.
94. Frías. Y. (2008). Una Concepción Didáctica del Proceso de Enseñanza - Aprendizaje Semipresencial: Estrategia de Aplicación en la Universidad de Pinar del Río. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas Centro de Estudios de Ciencias de la Educación Superior de la Universidad "Hermanos Saiz Montes de Oca".
95. Fuentes, J. y Villacorta, L. (1981). Matemática 7 de la EGB. Ed. Magisterio Español. S. A. MADid. España.
96. Gacetilla Matemática. Gráficas Estadísticas. Actualización: 27/05/2001. <http://www.arrakis.es/>. Consultado 5 de marzo de 2008.
97. Galperin, P. Y. A. (1986). Sobre el método de formación por etapas de las acciones intelectuales. Antología de la psicología pedagógica y de las edades. Ed. Pueblo y Educación. La Habana, Cuba.
98. Ganelin, I. (1975). La asimilación consciente en la escuela. Colección pedagógica. Ed. Grijalbo, S.A. México, D.F.
99. García et al(2003). Compendio de Pedagogía. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.

100. García, J. (2001). Metodología para un enfoque interdisciplinario desde la Matemática destinada a fortalecer la preparación profesional del contador. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Camaguey, Cuba.
101. García, L y Fernández, Y(1998). "El razonamiento matemático". En Torres et al(2001). Tendencias iberoamericanas en la educación Matemática. FAC de Ciencias. ISPEJV. Editorial VAS. México 2001.
102. García, L. (2002). "El modelo de escuela". En Compendio de Pedagogía, La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
103. Garriga, M. (2005). "Sistema de tareas docentes del método de proyectos en las asignaturas de ciencias en cuarto grado de las escuelas primarias del municipio Pinar del Río. Tesis en opción al título académico de Máster en Ciencias de la Educación. Universidad Hermanos Saíz de Pinar del Río. En Biblioteca digital de tesis de doctorados y maestrías en Ciencias de la Educación. Centro de documentación del ISP de Pinar del Río.
104. Godino, J. D. (1995). ¿Qué aportan los ordenadores al aprendizaje y la enseñanza de la estadística? UNO, 5, 45-56.
105. Godino, J. D. y Batanero, C. (1998). Construcción y experimentación de un modelo para una instrucción significativa sobre análisis de datos. En L. Pereira-Mendoza et al. (Eds.), Proceedings of the Fifth International Conference on Teaching Statistics (Vol. 2: 905-912). Singapur. International Statistics Institute.
106. Godino, J. y Batanero, C. (2001). Estadística. En Godino (Ed.), Matemáticas y su Didáctica para Maestros. Proyecto Edumat- Maestros. <http://www.ugr.es/>. Consultado 7 de junio de 2005.
107. González et al (1995). Psicología para educadores. Editorial Pueblo y Educación Ciudad de La Habana.
108. González Rey, F. (1983). La Personalidad su educación y desarrollo. Ed. Pueblo y Educación. Ciudad de La Habana, Cuba.
109. González Rey, F. (1995). Personalidad, Comunicación y Desarrollo. Ed. Pueblo y Educación. Ciudad de La Habana, Cuba.
110. González, A. M. (2006). Didáctica para el cambio educativo de la Secundaria Básica. Modulo III, primera parte. Materiales de la Maestría Masiva del IPLAC. Mención Secundaria Básica, Ed. Pueblo y Educación. La Habana, Cuba.
111. González, D. J., Rodríguez, M., e Imbert, N. (2004). Psicología Educativa. Editorial Pueblo y Educación. LA Habana. Cuba.
112. González, et al (1989). La formación de habilidades generales para la actividad de estudio. Ciudad de La Habana. CEPES.
113. González, O (1995). Comunicación, personalidad y desarrollo. Ed. Pueblo y Educación. Ciudad de La Habana, Cuba.
114. González, O. (1995) (1999) "El enfoque histórico cultural como fundamento de una concepción pedagógica". Material Mimeografiado. La Habana. IPLAC.
115. González, S., Barrera, R., Blanco, B., Martínez, M., y González, I., (2003). La calculadora estadística: una alternativa en La didáctica de la disciplina bioestadística. Facultad de Ciencias Médicas. Dr. Ernesto Guevara de la Serna. Memorias V Congreso de la Sociedad Cubana de Bioingeniería, Habana 2003, Junio 10 al 13 de 2003. En <http://www.memsocbio.sld.cu/> . Consultado 7 de junio de 2005.

116. González. A. (2004). Creatividad y Métodos de Indagación. Aplicaciones en las Ciencias y Humanidades. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
117. Grima, P., y Riba, A. (1995). La simulación y la enseñanza de la estadística. Casos prácticos » Estadística Española. Vol. 37, Núm. 140, 1995, págs. 409 a 434.
118. Güemez, M. (2005). Modelo de cooperación interdisciplinaria para perfeccionar el desempeño del docente en la formación inicial del profesor general integral de secundaria básica. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Instituto Superior Pedagógico "Enrique José Varona". Ciudad de La Habana. En Biblioteca digital de tesis de doctorados y maestrías en Ciencias de la Educación. Centro de documentación del ISP de Pinar del Río.
119. Gutiérrez, R. (2003). Los componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje. Instituto Superior Pedagógico "Félix Varela, Villa Clara (soporte magnético).
120. Gutiérrez, R. B. (2004). Formas organizativas del Proceso Pedagógico. I. S. P "Félix Varela". Material en soporte magnético,.
121. Hochsztain, E., Ramírez, R. y Alvarez, R. (1999). La Computadora en la Enseñanza de la Estadística. Atas da Conferência Internacional "Experiências e Expectativas do Ensino de Estatística - Desafios para o Século XXI" Florianópolis, Santa Catarina, Brasil - 20 a 23 de Setembro de 1999 <http://www.ugr.es/>. Consultado 7 de junio de 2005.
122. Hoel, P.G. (1972). Introducción a la Estadística Matemática. Ed. Pueblo y Educación. Ciudad de La Habana, Cuba.
123. Hurtado, F. (1996). La estadística en el currículo escolar de la enseñanza media. En: Pedagogía. ( La Habana, Cuba). Vol. 10, Año 4,
124. Hurtado, F. (2002). La habilidad procesar datos en la secundaria Básica .Propuesta metodológica. Trabajo presentado en el evento Internacional Enseñanza de las Ciencias, Universidad de Camaguey.
125. Hurtado, F. (2005). La habilidad procesar datos cuantitativos en la Enseñanza de la matemática de la secundaria básica Tesis en opción al grado científico de doctor en Ciencias pedagógicas. . Camagüey.
126. Hurtado, F., Álvarez, A., Casanova, R. (2002). La habilidad procesar datos. Consideraciones metodológicas para su desarrollo en la Secundaria Básica. Instituto Superior Pedagógico José Martí, Camaguey, Material digitalizado.
127. Ibañez, M. y Rodríguez, B. (1998). "Teoría del procesamiento de la información". En Torres et al(2001). Tendencias iberoamericanas en la educación Matemática. FAC de Ciencias. ISPEJV. Editorial VAS. México 2001.
128. Izquierdo, N. y Fernández, C. M. (2001). La Enseñanza de la Matemática por Computadoras. En Torres F Paúl y otros. (2001) Tendencias iberoamericanas en la educación Matemática. FAC de Ciencias. ISPEJV. Editorial VAS. México.
129. Jané, A. (1988). Matemática 6 de la EGB. Ed. Edebé. Barcelona. España.
130. Klingber. L. (1978). Introducción a la Didáctica General. Editorial Mir. Moscú
131. Kznetsuv, B. (1990). Einstein. Vida. Muerte. Inmortalidad. Ed. Ciencias Sociales. Ciudad de la Habana.
132. Labarre, G. y Valdivia, G. E. (1988). Pedagogía. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
133. Labarrere, A. (1996). "Pensamiento: Análisis y autorregulación de la actividad cognoscitiva de los alumnos", Editorial Pueblo y Educación, C. Habana.

134. Labarrere, A. (2000). Aprendizaje para el desarrollo. Revista Cubana de Psicología. Volumen 17. No.1, 2000.
135. León, T. (2007). Concepción Didáctica para la enseñanza y el aprendizaje de la Geometría con un enfoque dinámico en la Educación Primaria. Tesis en opción al grado científico de Doctora en Ciencias Pedagógicas. Ciudad de la Habana.
136. León, V. E(2007). Una concepción didáctica para la profesionalización del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física en la profesionalización del Bachiller Técnico en agronomía. Tesis en opción al grado científica de doctor en ciencias pedagógicas. Pinar del Río.
137. Leontiev A. N. (1982). "Actividad, conciencia, personalidad".. Ed. Pueblo y Educación. Ciudad de La Habana, Cuba.
138. Lindenbaum, L. (2006). Enseñar Estadística. Tinta fresca ediciones S.A. | 0810-999-84682.
139. López, B. y Costa, N. (1996). Modelo de enseñanza - aprendizaje centrado en la resolución de problemas: Fundamentación, presentación e implicaciones educativas. Revista Enseñanza de las Ciencias. Vol. 14 No 1, marzo, 1996.
140. López, J. (2002). La orientación como parte de la actividad cognoscitiva de los escolares. En Compendio de Pedagogía. Ed Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana. Cuba.
141. López, J. (1995) "Problemas psicológicos del aprendizaje". ICCP. La Habana .
142. López et al (2002). "Fundamentos de la Educación".Ed. Pueblo y Educación. Ciudad de La Habana, Cuba.
143. Majmutov, M. I. (1983). La enseñanza problemática. Ed. Pueblo y Educación. La Habana, Cuba.
144. Martínez, M. (1986). Categorías, principios y métodos de la enseñanza problemática. La Habana. ISP Enrique José Varona.
145. Martínez, M. (1986). Fundamentos teóricos y metodológicos de la enseñanza problemática. (En: Curso pre-reunión. Pedagogía 86. Pág. 283. )
146. Martínez, M. (1986). Principios de la enseñanza problemática. Universidad de La Habana. Material digitalizado.
147. Martínez, M. (1987). La enseñanza problemática de la Filosofía Marxista Leninista.. Ed. Ciencias Sociales. La Habana, Cuba,
148. Martínez, M. (1999). Enseñanza problemática y pensamiento creador. Documento digitalizado.
149. Matiushkin, A. M. Situaciones problemáticas en el pensamiento y en la enseñanza. Editora Pedagógica. Moscú. 1972. (Traducción al Español. La Habana. Diciembre de 1973).
150. Mattana. G. (2006). Propuesta interdisciplinaria para el aprendizaje de la estadística en la carrera de pedagogía del Instituto Varzeagrandense de Educación (IVE). Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Editorial Universitaria del Ministerio de Educación Superior de la República de Cuba, 2008
151. Mayarí, M. (2003). Las relaciones interdisciplinarias desde la Estadística y Economía de la Producción Agropecuaria en la formación del agrónomo. Tesis En Opción Al Título De Master En Pedagogía Profesional. Instituto Superior Pedagógico

152. Mena, C. E. (2001). "Autoevaluación y creatividad: un reto para la pedagogía contemporánea". Tesis en opción del título académico de Master en Educación ISP Enrique José Varona. Ciudad de la Habana. Cuba.
153. Meza, L. (1998). Estrategias didácticas para el desarrollo de procesos de enseñanza aprendizaje de la matemática asistida por computadora. Presentado en el Taller Matemática asistida por computadora. ITCR. Sede Regional San Carlos, 1998.
154. Meza, L. (1999). Enseñanza del cálculo diferencial e integral con apoyo del programa Geometer's Sketchpa. Revista Comunicación, 1999.
155. Minnaard, V., Minnaard, C., Rabino, C., Garcia, M., Moro, L. (2002). El uso de gráficas en la escuela: otro lenguaje de las ciencias. La Revista Iberoamericana de Educación es una publicación editada por la OEI . Número 35/8. 10-5- 05
156. Moore, E. y Fleiss, J.(1992). Hacia el desarrollo de un pensamiento estadístico. En: Estadística. ( Harvard, EEUU) No.1, sep-2002.
157. Moreno, A. y Vallecillos, A. (1998). El muestreo en la enseñanza secundaria. En F. Muñoz, Cárdenas, D y López, A. (Eds.): Actas de las VIII Jornadas Andaluzas de Educación Matemática "Thales", (pp. 249-254). Jaén: S.A.E.M. "Thales".
158. Moreno, A. y Vallecillos, A. (1999). La educación estadística en la sociedad actual. En: I. Berenguer, J. M. Cardeñoso y M. Toquero (Eds.). Investigación en el aula de matemáticas: Matemáticas en la sociedad, (pp 253-261). Granada: Universidad de Granada y Sociedad Andaluza de Educación Matemática "Thales".
159. Morin, E. (1999). "Los siete saberes necesarios de la educación del futuro" UNESCO.
160. Müller, H. (1985). El trabajo heurístico y la ejercitación en la enseñanza de la matemática en la enseñanza general politécnica y laboral. Folleto editado en el I.S.P. "Frank País García". Santiago de Cuba.
161. Nocedo, I. (1996). Metodología de la Investigación Educacional. Segunda Parte Ed. Pueblo y Educación. La Habana Cuba.
162. Ottaviani M. G. (1999). Promover la Enseñanza de la Estadística: La Función del IASE y su Cooperación Con los Países en Vías de Desarrollo. Atas da Conferência Internacional "Experiências e Expectativas do Ensino de Estatística - Desafios para o Século XXI". Florianópolis, Santa Catarina, Brasil - 20 a 23 de Setembro de 1999
163. Palacio. J. (1993). Desarrollo del Pensamiento a través de la Búsqueda de Relaciones. Universidad Pedagógica "José de la Luz y Caballero. Documento Digitalizado.
164. Peña, D. I., Prat, A. y Romero, R. (1990). La enseñanza de la Estadística en las Escuelas Técnicas. Estadística Española. Vol. 32 Núm 123, pp 147-220, España, 1990.
165. Perera, F. (2002). La formación interdisciplinaria de los profesores: una necesidad del proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias. En Álvarez, M., Núñez, S., Perera, F; 2002. Acercamientos a la interdisciplinariedad en el proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias. IPLAC.
166. Perera, F. (2006). La interdisciplinariedad en el proceso de enseñanza-aprendizaje: un problema pedagógico que requiere apremiante solución.

- Maestría de Amplio Acceso. Módulo III. Mención Secundaria Básica. Ed. Pueblo y Educación. La Habana, Cuba.
167. Pérez, A. O. y Valcárcel, N. y Colado, J. (2005). Método Delphy. Universidad Pedagógica. "Enrique José Varona". La Habana En Biblioteca digital de tesis de doctorados y maestrías en Ciencias de la Educación. Centro de documentación del ISP de Pinar del Río.
  168. Pérez, G. (1996). Metodología de la investigación educacional. Primera Parte. Editorial Pueblo y Educación. La Habana Cuba.
  169. Pérez, J.E. (1930): "Metodología de la Aritmética Elemental", Editorial Cultural S.A, La Habana.
  170. Pérez, J.E. (1937). Aritmética Elemental. Libro Primero, Editorial Cultural S.A, La Habana.
  171. Pérez, J.E. (1949). "Aritmética Elemental", Libro Segundo, Editorial Cultural S.A, La Habana.
  172. Petrosky, A. V (1982). Psicología evolutiva y pedagógica. Ed. Pueblo y Educación. La Habana, Cuba.
  173. Petrosky, A. V(1989 ). Psicología General. Ed. Pueblo y Educación. La Habana, Cuba.
  174. Polya, G. (1976). Cómo plantear o resolver problemas", Editorial Trillas, México. .
  175. Pupo , R. (1990). La actividad como categoría filosófica. Ed. Ciencias Sociales, La Habana, Cuba.
  176. Quintana. A (2003). La habilidad para procesar datos cuantitativos en la Secundaria Básica. Tesis presentada en opción al Título de Master en Didáctica de la Matemática. Instituto Enrique José Varona, Ciudad de la Habana, Cuba.
  177. Reid, D.J. y Hodson, D. (1993). Ciencia para todos en secundaria. Ed. Narcea S.A. Madrid. España.
  178. Rico, P. (1980). ¿Cómo formar en los alumnos habilidades para el control y la valoración de su trabajo docente?". La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
  179. Rico, P. (2003). La Zona de Desarrollo Próximo. Procedimientos y tareas de aprendizaje. Ed. Pueblo y Educación. La Habana, Cuba.
  180. Rico, P. (2006). Hacia la remodelación del proceso de enseñanza-aprendizaje. En Revistas de Ciencias Pedagógicas. Revista cuatrimestral del Centro de Información para la Educación. <http://www.cied.rimed.cu/>. Consultado 10 de diciembre de 2007.
  181. Rizo, C. (2000). "Un nuevo proyecto curricular para la escuela primarias selección de temas psicopedagógicas". Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de La Habana.
  182. Rizo, C. y Campistrous, L. (2003). Artículo Sobre la estructura didáctica y metodología de las clases. ICCP. La Habana. Cuba. En soporte digital.
  183. Rosental, M. y Ludin, P. (1984). Diccionario filosófico. Editorial Ciencias. Buenos Aire.
  184. Rubinstein, S.L. (1966). El proceso del pensamiento, Ed. Universitaria. La Habana. Cuba.
  185. Salazar, D. (2001). La formación interdisciplinaria del futuro profesor de Biología en la actividad científico-investigativa. Tesis presentada en opción del Grado Científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Instituto Superior Pedagógico. Enrique José Varona. Ciudad de la Habana. En Biblioteca digital de tesis de



- doctorados y maestrías en Ciencias de la Educación. Centro de documentación del ISP de Pinar del Río.
186. Sampieri et al (1991). Metodología de la Investigación. Ed. Mc Graw-Hill, México.
  187. Sánchez, C. y Valdés, C. (2003). Bosquejo histórico de la actividad Matemática en Cuba. Documento Digitalizado.
  188. Sánchez, R. (2003). La Habilidad Procesar datos. Algunas consideraciones metodológicas para su desarrollo en la Secundaria Básica en noveno grado (Año) Publicado en <http://www.monografia.com> . Consultado 20 de diciembre de 2006.
  189. Sánchez, R. (2003). Metodología para la [evaluación](#) de la habilidad matemática procesar datos cuantitativos desde la asignatura Computación en la Secundaria Básica Cubana en el séptimo grado (Año 2006). Publicado en <http://www.monografia.com> . Consultado 20 de diciembre de 2006.
  190. Silvestre, M. (2001). Aprendizaje, educación y desarrollo. Ed. Pueblo y Educación, La Habana, Cuba.
  191. Silvestre, M. y Zilberstein, J. (2000). ¿Cómo hacer más eficiente el aprendizaje? Ediciones CEIDE, México.
  192. Silvestre, M. y Zilberstein, J. (2000). Enseñanza y aprendizaje desarrollador. Ediciones CEIDE, México.
  193. Silvestre, M. y Zilberstein, J. (2002). Hacia una didáctica desarrolladora. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
  194. [Sokol](#), N. [y Rivera](#) Z. (2006). Ciencia de la información: un saber de relevante presencia matemática.. Departamento Bibliotecología y Ciencia de la Información. Facultad de Comunicación. Universidad de La Habana. Disponible en: <http://decs.bvs.br>. Consultado 7 de noviembre de 2006
  195. Suchodolsky Bogdan "Prologo a ""Teoría marxista de la educación"" Colección Pedagógica. México Barcelona Buenos Aires. Grijalbo.1965.
  196. Talizina, N. (1988). Psicología de la enseñanza. Ed. Progreso, Moscú.
  197. Teran, T. (2005). Algunos presupuestos teóricos en el diseño de una unidad curricular en estadística. Facultad de Ciencias Económicas y Estadística – U.N.R. En <http://www.ugr.es/>. Consultado 7 de noviembre de 2006
  198. Torres et al(2001). Tendencias iberoamericanas en la educación Matemática. FAC de Ciencias. ISPEJV. Editorial VAS. México 2001.
  199. Torres, P. (2000). La utilización de los métodos problémicos en la enseñanza de la matemática del nivel Medio General. Documento digitalizado.
  200. Torres, P. (1986). El método heurístico en la enseñanza de la Matemática del nivel medio general". [En: Revista Educación No. 60/ Año XVII/ Enero-Marzo, 1986; pág. 114-120].
  201. Torres, P. (1993). La Enseñanza Problemática de la Matemática en el nivel Medio General. Tesis para la opción al grado de Doctor en Ciencias Pedagógicas. ISPEJV. La Habana. Cuba.
  202. Tukey, J. W. (1962). The future of data analysis. Annals of Mathematical Statistics, 33, 1-67.
  203. Tukey, J. W. (1970). Exploratory data analysis. New York: Addison Wesley.



204. Vaideahu, G. (1987). La interdisciplinariedad en la enseñanza: ensayo de síntesis. Rev. Trimestral de Educación Perspectivas. No 64. UNESCO. La Habana, Cuba, 1987.
205. Valdés M. B. (2005). Sistema de tareas docentes con enfoque interdisciplinario para la formación laboral de los alumnos en la Secundaria Básica. Instituto Superior Pedagógico. Felix Varela Morales. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Villa Clara. En Biblioteca digital de tesis de doctorados y maestrías en Ciencias de la Educación. Centro de documentación del ISP de Pinar del Río.
206. Valdés, H. (2005). Calidad y equidad de la educación: concepciones teóricas y tendencias metodológicas para su evaluación (Curso 16). En Pedagogía 2005. Ciudad de La Habana.
207. Vigotsky, L. S(1978). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Barcelona. Editorial Crítica.
208. Vigotsky, L. S. (1995). "Interacción entre enseñanza y desarrollo. La Habana Editorial Pueblo y Educación.
209. Vilanova et al (2005). La Educación Matemática. El papel de la resolución de problemas en el aprendizaje. Departamento de Matemática, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina. En Revista Iberoamericana de Educación OEI.
210. Virgilio, D. (2006). La relación interdisciplinaria en el tratamiento de los conocimientos históricos y su aporte al desarrollo de la cultura histórico - profesional de los estudiantes de la Licenciatura de Profesores Generales Integrales de Secundaria Básica. Tesis en opción al grado científico de doctor en ciencias pedagógicas. Instituto Superior Pedagógico Frank País García. Facultad de Formación de Profesores Generales Integrales de Secundaria Básica. Santiago de Cuba. En Biblioteca digital de tesis de doctorados y maestrías en Ciencias de la Educación. Centro de documentación del ISP de Pinar del Río.
211. Zilberstein, J. et al.(1999). Didáctica integradora de las ciencias. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
212. Zilberstein, J. (1999). Una didáctica para una enseñanza y un aprendizaje desarrollado. Curso del Congreso Pedagogía'99. La Habana, Cuba.
213. Zilberstein, J. (2000). Desarrollo intelectual en las Ciencias Naturales. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
214. Zilberstein, J. (2003). Principios didácticos en un proceso de enseñanza – aprendizaje que instruya y eduque. Preparación Pedagógica Integral para profesores universitarios (pp. 19 - 31). La Habana.
215. Zurbano, E., Corral,C., y Díaz, I. ( 2003). Un indicador privilegiado: el porcentaje. 27 congreso nacional de estadística e investigación operativa Lleida, 8-11 de abril de 2003 Departamento de Estadística, I. O. y Didáctica de la Matemática Universidad de Oviedo, 33005 Oviedo, España.

## **ANEXO # 1: PROPUESTA DEFINITIVA DE DIMENSIONES E INDICADORES.**

- 1- Situación de los componentes no personales del proceso según los documentos normativos.**
- 2- Preparación metodológica de los profesores para dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos, en correspondencia con las exigencias de la Secundaria Básica.**

- a) Preparación de los profesores para la dirección del proceso.
- b) Calidad de la preparación metodológica que se realiza.

### **3- Calidad de las vías utilizadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos.**

- a) Calidad de la clase de Matemática con el uso de vídeo.
- b) Calidad de la clase de Matemática sin el uso de vídeo.
- c) Calidad de las clases de otras asignaturas.
- d) Calidad de las tareas utilizadas.

### **4- Aprendizaje mostrado por los alumnos en la solución de problemas estadísticos.**

- 1- El grado de significatividad de la Estadística para resolver problemas.
- 2- Independencia en la realización de los procesos de solución de problemas.
- 3- Flexibilidad en la realización de los procesos de solución de problemas.
- 4- Consecutividad de las acciones durante el proceso de solución de problemas.
- 5- Profundidad en el proceso durante la solución de problemas.
- 6- Comprensión de sus propios procesos mentales.

## ANEXO #2. DISTRIBUCIÓN DE LOS INDICADORES POR INSTRUMENTOS.

Dimensión / Instrumentos	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1- Situación de los componentes no personales del proceso según los documentos normativos						x		
2- Preparación metodológica de los profesores.								
2-a	X	X	X					
2-b	X	X	X					
3- Calidad de las vías utilizadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos en octavo grado.								
3-a		X	x	X	X			
3-b		X	x	X	X			
3-c		X	x	x	x			
3-d						x		
4- Aprendizaje mostrado por los alumnos en la resolución de problemas estadísticos.								
4-a							x	x
4-b							x	x
4-c							x	x
4-d							x	x
4-e							x	x
4-f							x	x

Instrumentos para la constatación del problema.

- I-** Encuesta a Profesores Generales Integrales de Secundaria Básica.
- II-** Encuesta jefes de grado de la Secundaria Básica.
- III-** Encuesta a responsables de asignatura.
- IV-** Encuesta a profesores de I.S.P.
- V-** Observación de clases
- VI-** Análisis de documentos.
- VII-** Prueba pedagógica.
- VIII-** Guía de observación a la actividad del alumno.

### **ANEXO # 3. GUÍA PARA EL ANÁLISIS DE LOS DOCUMENTOS NORMATIVOS.**

1-Tendencia en el planteamiento de los objetivos de las asignaturas del currículo como parte de la concepción desde los programas escolares

- a) El uso de la base conceptual de la estadística.
- b) Coincidencia en las habilidades.
- c) Manejo de datos.
- d) Desarrollo de las habilidades comunicativas.

2- Concepción de las líneas directrices.

- a) Presencia de la estadística como línea directriz.
- b) Coincidencia con los programas escolares (incluye a todas las asignaturas del currículo).
- c) Relación de las competencias matemáticas definidas con los objetivos relacionados con la enseñanza de la estadística en la Secundaria Básica.

3- Concepción del programa director.

- a) Presencia del tratamiento de los contenidos estadísticos desde todas las asignaturas en el programa director de Matemática.
- b) Presencia de las distintas formas de manifestación de un pensamiento estadístico según los contextos.
- c) Tratamiento de las habilidades comunicativas en el programa director de Lengua Materna.

4- Concepción de las orientaciones metodológicas dadas en los programas de las distintas asignaturas del grado para lograr los niveles de integración esperados.

#### **ANEXO # 4. GUÍA PARA EL ANÁLISIS DE LOS MEDIOS.**

**Objetivo:** Caracterizar los medios de enseñanza disponibles en la Secundaria Básica para la formación de las habilidades de procesamiento de información estadística.

- a) Tipos de medios existentes.
- b) Estructura.
- c) Adecuación del medio a las exigencias del proceso que se estudia.
  - ❖ Adecuación al nivel de los alumnos.
  - ❖ Necesidad de ayuda del profesor para su uso.
  - ❖ Existencia de orientaciones metodológicas para su uso.
- d) Preparación de los docentes para su uso.

## ANEXO 5. GUÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA TAREA INTEGRADORA.

**Objetivo:** Evaluación de las tareas integradoras orientadas por los profesores como parte del sistema de evaluación planteado en el modelo de la Secundaria Básica como un elemento que tributa a la sistematización de los contenidos estadísticos.

Indicadores a evaluar:	MB	B	R	M
<b>Dimensión 1: Según el campo del conocimiento implicado</b>				
1.1. Utilización de múltiples fuentes cualitativamente diferentes de áreas distintas.				
1.2. Empleo de procedimientos y recursos diversos en la solución de las tareas.				
<b>Dimensión 2: Según el tipo de tarea y la naturaleza de su enunciado.</b>				
2.1 Se realizan tareas de aprendizaje variadas e integradoras que exigen niveles crecientes de asimilación, en correspondencia con los objetivos de la Estadística en la Secundaria Básica.				
2.2. Se plantean problemas estadísticos que estimulen la búsqueda de información estadística mediante el empleo de diferentes fuentes y medios diversos.				
2.3. Las tareas planteadas tienen carácter abierto.				
2.4. Se plantean tareas con carácter problémico tendientes a la integración del contenido de la Estadística con otros contenidos.				
2.5. Las tareas planteadas responden a la operacionalización del proceso de solución de un problema principal.				
<b>Dimensión 3: Según el solucionador de la tarea.</b>				
3.1. Exige el trabajo colectivo con implicaciones individuales conscientes.				
3.2. Su contenido permite la participación activa de todos los alumnos.				
3.3. Refleja las necesidades de todos los alumnos.				
<b>Dimensión 4: Según su utilidad.</b>				
4.1. Posibilidad que ofrece de tratar nuevas materias.				
4.2. Contribución al desarrollo de habilidades para la vida				
4.3. Posibilidades que ofrece para la sistematización de conocimientos ya estudiados.				
4.4. Posibilidades que ofrece para el control y la evaluación del aprendizaje integrado del contenido.				

## **ANEXO # 6. VERSIÓN DE LAS ENCUESTAS APLICADAS.**

### **ENCUESTA A PROFESORES DEL I. S. P**

Como parte de la investigación sobre el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos en la Secundaria Básica necesitamos su opinión en relación con la calidad de la vídeo-clase para lograr dicho propósito.

I) Según los análisis realizados por usted, marque la opción que a su juicio prevalece en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos de los alumnos de Secundaria Básica con el uso de la vídeo clase.

a) Enfoque general que prevalece para la dirección del proceso.

\_\_\_\_ Receptivo de información. \_\_\_\_ Reproductivo. \_\_\_\_ Problémico.

b) Forma de organización de la enseñanza que prevalece.

\_\_\_\_ Individual. \_\_\_\_ Frontal. \_\_\_\_ Trabajo colectivo.

II)- Evalúe la calidad del tratamiento de los aspectos siguientes durante el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos en la Secundaria Básica mediante el uso del vídeo clase. Hágalo colocando en la raya el valor de la escala que se le da a continuación: **Malo(M), Regular(R), Bueno(B), Muy Bueno(MB).**

A. \_\_\_\_ Organización del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Estadística en correspondencia con los requerimientos integradores de la Secundaria Básica.

B. \_\_\_\_ Motivación y orientación hacia los objetivos donde se resalten los requerimientos integradores de la Estadística en Secundaria Básica.

C. \_\_\_\_ Ejecución de las tareas con carácter problemático tendientes a la integración del contenido de la Estadística con otros contenidos.

D. \_\_\_\_ Tratamiento del contenido según los requerimientos integradores de la Secundaria Básica.

E. \_\_\_\_ Control y evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Estadística según los requerimientos integradores de la Secundaria Básica. .

F. \_\_\_\_ Aprovechamiento del aporte educativo de la Estadística en la clase.

## ENCUESTA A RESPONSABLES DE ASIGNATURA Y JEFES DE GRADO.

Como parte de la investigación sobre el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos en la Secundaria Básica necesitamos su opinión en relación con la dirección del mismo.

I)- Evalúe la calidad del tratamiento metodológico, que se hace en las secundarias básicas, de los aspectos siguientes para desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos. Hágalo colocando en la raya el valor de la escala que se le da a continuación, según el caso. **Malo(M), Regular(R), Bueno(B), Muy Bueno(MB).**

Aspecto	Calidad del trabajo metodológico para	Calidad de la preparación metodológica del profesor para
El tratamiento de la asimilación de conceptos, procedimientos y valores relacionados con la estadística.		
El trabajo educativo en los diferentes contextos de actuación (organización pioneril, la familia, las actividades dentro y fuera de la escuela) .		
El diagnóstico del desarrollo alcanzado por los alumnos.		
Establecer las relaciones inter e intradisciplinarias.		
Utilizar las nuevas tecnologías.		
Utilizar las informaciones que producen las instituciones de la comunidad para enseñar a procesar información estadística.		
Para elaborar tareas para enseñar a procesar información estadística.		

II) Según los análisis realizados por usted, marque la opción que a su juicio prevalece en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos de la Secundaria Básica en las asignaturas del currículo.

a)- En el enfoque general que prevalece para la dirección del proceso del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos:

Aspectos	Clases de Matemática con vídeo	Clases de Matemática sin vídeo	Clases de otras asignaturas



Receptivo de información,			
Reproductivo			
Problémico			

b)- La forma de organización de la enseñanza que prevalece en la dirección del proceso del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos:

Aspectos de las clases	De Matemática con vídeo	De Matemática sin vídeo	De otras asignaturas
Individual- Frontal			
Trabajo colectivo.			

III)- Evalúe la calidad del tratamiento de los aspectos que a continuación se relacionan para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos en la Secundaria Básica en las distintas asignaturas. Hágalo colocando en la raya el valor de la escala que se te da a continuación: **Malo(M), Regular(R), Bueno(B), Muy Bueno(MB)**

Aspectos	Clases de Matemática con vídeo	Clases de Matemática sin vídeo	Clases de otras asignaturas
Organización del proceso de enseñanza aprendizaje de la Estadística en correspondencia con los requerimientos integradores de la Secundaria Básica.			
Motivación y orientación hacia los objetivos donde se resalten los requerimientos integradores de la Estadística Secundaria Básica.			
Ejecución de las tareas con carácter problémico tendientes a la integración de los contenidos estadísticos con otros contenidos.			
Tratamiento del contenido según los requerimientos integradores de la Secundaria Básica.			
Control y evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Estadística según los requerimientos integradores de la Secundaria Básica.			

Aprovechamiento del aporte educativo de la Estadística en la clase.			
---	--	--	--

### ENCUESTA A PROFESORES GENERALES INTEGRALES DE SECUNDARIA BÁSICA.

Usted se ha desempeñado como Profesor General Integral de Secundaria Básica, y ha tenido que enfrentar la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos. El presente cuestionario pretende conocer su valoración sobre los resultados alcanzados en algunos aspectos relacionados con este proceso.

I) Evalúe la calidad de su preparación metodológica específica para la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos. Hágalo colocando en la raya el valor de la escala que se le da a continuación. **Deficiente(D), regular(R), bueno(B), muy bueno(MB).**

- A. \_\_\_\_ Preparación para el tratamiento de las situaciones típicas de la Estadística en la Secundaria Básica.
- B. \_\_\_\_ El trabajo educativo en los diferentes contextos de actuación (organización pioneril, la familia, las actividades dentro y fuera de la escuela) .
- C. \_\_\_\_ El diagnóstico del desarrollo alcanzado por los alumnos.
- D. \_\_\_\_ Conocimientos para establecer las relaciones ínter e intradisciplinarias desde el punto de vista educativo, formativo y transformador que posibilitan los contenidos estadísticos.
- E. \_\_\_\_ Conocimientos que posee para la utilización de las nuevas tecnologías en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de estos contenidos.
- F. \_\_\_\_ Conocimientos para utilizar las informaciones que producen las instituciones de la comunidad para enseñar a procesar información estadística.
- G. \_\_\_\_ Conocimientos para elaborar tareas que permitan enseñar a procesar información estadística.

II)- Diga cuáles son las limitaciones principales que tienes como profesor para impartir los contenidos de Estadística, hágalo teniendo en cuenta los aspectos siguientes:

- a)\_\_\_\_ Disponibilidad de medios de enseñanza. b)\_\_\_\_ Disponibilidad de fuentes de información. c)\_\_\_\_ Acceso a informaciones actualizadas. d)\_\_\_\_ Posibilidades para el uso de las informaciones producidas por las instituciones de la comunidad.

## ANEXO 7. GUÍA PARA LA OBSERVACIÓN DE CLASES.

**Objetivo:** Evaluar la calidad de las clases durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos en octavo grado, desde una perspectiva integradora.

Indicadores a evaluar:	MB	B	R	M
<b>Dimensión 1: Organización del proceso de enseñanza aprendizaje de la Estadística en correspondencia con las exigencias de la Secundaria Básica.</b>				
1.1. Concepción de la clase en función de los contenidos de la Estadística según los requerimientos integradores de la Secundaria Básica.				
1.2. Aseguramiento de las condiciones materiales necesarias para el tratamiento de los contenidos estadísticos, según los requerimientos de Secundaria Básica.				
<b>Dimensión 2: Motivación y orientación hacia los objetivos.</b>				
2.1. Aseguramiento del nivel de partida mediante la comprobación de los conocimientos, habilidades y experiencias precedentes de los alumnos con relación a los contenidos estadísticos.				
2.2. Establecimiento de los nexos entre lo conocido y lo nuevo por conocer en relación con los contenidos estadísticos.				
2.3. Motivación y disposición hacia el aprendizaje, de modo que los contenidos estadísticos adquieran significado y sentido personal para el alumno.				
2.4. Orientación hacia los objetivos mediante acciones reflexivas y valorativas de los alumnos teniendo en cuenta para qué, qué, cómo y en qué condiciones van a aprender.				
<b>Dimensión 3: Ejecución de las tareas con carácter problémico tendientes a la integración de los contenidos estadísticos con otros contenidos.</b>				
3.1 Se realizan tareas de aprendizaje variadas e integradoras que exigen niveles crecientes de asimilación, en correspondencia con los objetivos relacionados con los contenidos estadísticos en la Secundaria Básica.				
3.2- Se aprovechan las discusiones de las tareas integradoras para lograr aprendizajes integrados de los contenidos estadísticos.				
3.3. Se plantean problemas estadísticos que estimulen la búsqueda de información estadística mediante el empleo de fuentes y medios diversos.				
3.4. Se orientan tareas de estudio extraclase que exijan niveles crecientes de asimilación e integración de los contenidos estadísticos con otros contenidos.				
<b>Dimensión 4: Tratamiento del contenido estadístico.</b>				
4.1-Tratamiento de situaciones típicas propias de la Estadística				
4.2- Es adecuado el establecimiento de relaciones intra e interdisciplinarias.				
4.3- Se promueve el debate, la confrontación, el intercambio de vivencias, estrategias de aprendizaje y de trabajo mental propios de la actividad				

estadística.				
4.4-. Se utilizan métodos y procedimientos que promueven la búsqueda reflexiva, valorativa e independiente del conocimiento.				
4.5-. Se emplean medios de enseñanza que favorezcan el aprendizaje de métodos generales de trabajo.				
4.6- Posibilidad de que los alumnos puedan emitir juicios, reflexiones y conclusiones donde demuestren la comprensión de la variación que hay y se transmite en los datos.				
<b>Dimensión 5: Control y evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje.</b>				
5.1-Se utilizan formas ( individual y colectivas) de control, valoración y evaluación del proceso.				
5.2- Se resalta durante la evaluación el carácter integrado del conocimiento en la discusión de las tareas integradoras.				
<b>Dimensión 6: Aporte educativo de la clase.</b>				
6.1 Se logra una comunicación positiva y un clima de seguridad y confianza donde los alumnos expresen libremente sus vivencias, argumentos, valoraciones y puntos de vista.				
6.2. Se aprovechan las potencialidades de la clase para la formación integral de los alumnos, con énfasis en la formación de valores propios de la actividad Estadística.				
6.3- Se hace trabajo educativo en los diferentes contextos de actuación (organización pioneril, la familia, las actividades dentro y fuera de la escuela) .				

#### **Otros aspectos:**

1- Enfoque general que prevalece para la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos: \_\_\_\_ Receptivo de información. \_\_\_\_ Reproductivo. \_\_\_\_ Problémico.

2- Forma de organización de la enseñanza que prevalecen en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos: \_\_\_\_ Individual; \_\_\_\_ Frontal, \_\_\_\_ Trabajo colectivo.

#### **PARÁMETROS PARA LA EVALUACIÓN.**

Se considerará: **Muy Bien:** si el profesor cumple con los requisitos señalados para el indicador; **Bien:** si el profesor cumple con los requisitos señalados para el indicador, pero existen posibilidades de hacerlo mejor; **Regular:** si el profesor cumple parcialmente con los requisitos señalados para el indicador y **Mal:** si el profesor no cumple con los requisitos señalados para cada indicador.

## ANEXO 8. PRUEBA PEDAGÓGICA.

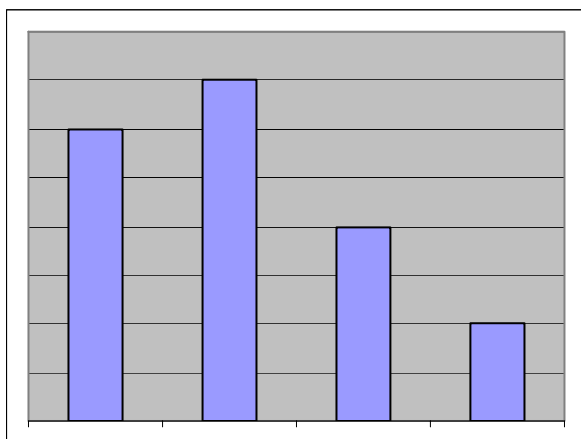
Estimado alumno, nos encontramos enfrascados en una investigación sobre el aprendizaje de los contenidos estadísticos en octavo grado, del municipio Pinar del Río y necesitamos su colaboración en la misma, por ello es necesario que responda a las siguientes preguntas con la mayor precisión que pueda.

### PREGUNTAS.

**1-** A una escuela Secundaria Básica del municipio Pinar del Río le será aplicada una comprobación de conocimientos de Matemática por parte de la Dirección Municipal de Educación. El director del centro quiere saber cuál es el grupo que puede asegurar los mejores resultados. Si tú fueras el director qué harías. Fundamenta.

**2-** En una tienda donde se venden artículos de oficina se ha perdido el informe de las ventas del mes y solo queda un gráfico en un mural, pero a este le faltan los nombres de los artículos. El administrador quiere completar el gráfico y ha recogido la siguiente información entre los trabajadores:

- ✓ Se vendieron más bolígrafos que lápices.
- ✓ Se vendieron menos gomas que reglas.
- ✓ Se vendieron más lápices que reglas.
- ✓ En la escala del eje Y del gráfico cada división representa 20 unidades.



Ayuda al administrador a descifrar cuántos artículos se vendieron de cada tipo y pon el nombre a cada barra. Explica cómo procediste para hacer el razonamiento que te permitió llegar a la respuesta.

3- A una escuela Secundaria Básica del municipio Pinar del Río le será aplicada una comprobación de conocimientos de Matemática por parte de la Dirección Municipal de Educación. El director del centro quiere saber cuál es el grupo que puede asegurar los mejores resultados, para ello aplicó una comprobación previa que le aportó los siguientes datos.

	Notas Grupo 1	Notas Gr 2	Notas Gr 3	Notas Gr 4
1	10	5	5	5
2	6	5	5	10
3	6	7	9	5
4	7	5	5	5
5	7	7	5	8
6	7	9	3	5
7	7	9	5	5
8	7	10	10	9
9	8	7	5	9
10	8	4	10	9
11	6	7	10	9
12	6	7	10	9
13	8	10	10	10
14	10	10	10	10
15	10	10	10	5
Promedio	7,5	7,5	7,5	7,5
Mediana	7	7	9	9
Moda	7	7	10	5

a) Haga un listado de todas las informaciones que se pueden extraer de la tabla anterior.

b) Marca con una cruz las informaciones que pudieran ayudar a determinar el grupo adecuado.

c) A partir de las informaciones marcadas determina el grupo que debe seleccionar el director y explica por qué es éste y no otro.

## **ANEXO # 9. INDICACIONES PARA EL PROCESAMIENTO DE LOS INSTRUMENTOS EN LA CONSTATAción DEL PROBLEMA.**

### **ANÁLISIS DE DOCUMENTOS**

Se realizará un análisis cualitativo a partir de una guía.

### **ENCUESTAS Y LA GUÍA DE OBSERVACIÓN A CLASE.**

Se procesará mediante los por cientos cada uno de los incisos y categorías y se calculará un índice de calidad general de la clase para cada uno de los tipos de clases observadas.

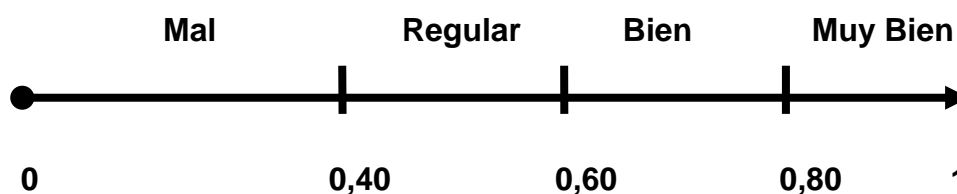
Para calcular el índice de calidad ponderan las categorías de la siguiente forma: MB por 3; B por 2; R por 1 y M por 0.

$$I_G = \frac{3(CantMB) + 2(CantB) + CantR + 0(CantM)}{3(T.M + C.I)}$$

- ✓ T.M es el total de la muestra.
- ✓ C.I es la cantidad de indicadores.
- ✓ 3 es el valor máximo otorgado.

### **INTERVALOS PARA LA EVALUACIÓN DE LOS INDICADORES.**

Los índices generales son valores que oscilan entre 0 y 1, el que representará una mejor calificación en la medida en que se aproxime a 1 y peor en tanto se acerque a 0. Luego, para la traducción del valor numérico del Índice general de cada dimensión se empleará la siguiente escala empírica.



Es decir, la dimensión se evalúa de:

- Mal cuando  $0 \leq I_G \leq 0,40$ ; Regular cuando  $0,40 < I_G \leq 0,60$ ; Bien cuando  $0,60 < I_G \leq 0,80$ ; Muy Bien cuando  $0,80 < I_G \leq 1$ .

### **GUÍA PARA EL PROCESAMIENTO DE LA PRUEBA PEDAGÓGICA.**

En el caso de estos indicadores se evaluarán mediante una escala ordinal de:

Alto (A), Medio (M), Bajo (B).

**Determinar el nivel de significación de la Estadística para resolver problemas de la vida.**

A: Identifica la solución del problema con un proceso estadístico con abundantes detalles.

M: Propone una solución donde se puede identificar algunos aspectos de la Estadística.

B: Propone una solución ajena a la vía estadística.

**Resumen de los principales resultados del indicador:**

### **Independencia.**

A- Si realiza el proceso adecuadamente en situaciones nuevas con ideas novedosas, sin la ayuda del profesor.

M- Si realiza el proceso adecuadamente con ideas nuevas, sin ayuda del profesor, solo en situaciones conocidas.

B- Si para desarrollar el proceso debe acudir reiteradamente al profesor o a sus materiales y apuntes.

**Resumen de los principales resultados del indicador:**

### **2- Flexibilidad.**

A- Si ante una situación nueva con variaciones con respecto a las conocidas es capaz de adecuarse al nuevo contexto independientemente, y resuelve la situación con éxito.

M- Si ante una situación nueva con variaciones con respecto a las conocidas es capaz de adecuarse al nuevo contexto solo con la ayuda del profesor o uno de sus compañeros, y resuelve la situación con éxito.

B- Si ante una situación nueva con variaciones con respecto a las conocidas no es capaz de adecuarse al nuevo contexto, aun con la ayuda de sus compañeros y alcanza poco éxito.

**Resumen de los principales resultados del indicador:**

### **3- Consecutividad.**

A- Si en la realización del proceso sigue un orden que se corresponde con la lógica de la actividad estadística de forma independiente.

M- Si en la realización del proceso sigue un orden que se corresponde con la lógica de la actividad estadística con ayuda externa.

B- Si en la realización del proceso se aproxima a la lógica de la actividad estadística de forma independiente.

### **4- Profundidad.**

A- Si tiene en cuenta todos los aspectos esenciales y llega a realizar el proceso correctamente.

M- Si tiene en cuenta todos los aspectos esenciales y llega a realizar solo parcialmente el proceso.

B- Si omite algunos aspectos esenciales, y solo llega a realizar el proceso parcialmente.

**Resumen de los principales resultados del indicador:**

### **5- Comprensión de sus propios procesos mentales.**

A: Si puede explicar con abundantes detalles.

M: Si puede explicar con algunos detalles.



B: si logra explicar su proceso mental con escasos detalles.

**Resumen de los principales resultados del indicador:**

a)- Cálculo de un índice general de aprendizaje por alumnos.

Con los resultados de estas categorías se calculó un índice general por alumnos que integra todas las categorías. El presente número índice se construyó realizando las ponderaciones por 2, 1, o, según el peso de la evaluación dada a cada indicador.

$$I = \frac{2 * CI_A + 1 * CI_m + 0 * CI_B}{CI(2)}$$

$2 * CI_B$  : Cantidad de indicadores evaluados de altos ponderados por 2.

$1 * CI_R$  : Cantidad de indicadores evaluados de medios ponderados por 1

$0 * CI$ : Cantidad total de indicadores evaluados de bajo ponderados por 0.

b)- Clasificación de los índices según la siguiente escala empírica: en  $0 \leq I \leq 0,33$  Bajo;  $0,33 < I \leq 0,67$  Medio y  $0,67 < I$  Alto.

c) Calculo de un índice general para toda la muestra.

d) Evaluación del índice de la muestra según la escala dada para el paso b.

#### **ANEXO # 10. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LAS TAREAS INTEGRADORAS.**

Con la finalidad de valorar la utilidad de la tarea integradora en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos se analizaron, mediante una guía, 20 tareas integradoras, orientadas a los alumnos por los profesores de octavo grado en distintas escuelas del municipio.

Para hacer la valoración se utilizó una escala ordinal de Muy Bien, Bien, Regular, Mal.

Los resultados alcanzados fueron los siguientes:

TABLA 1.

Indicadores a evaluar:	MB	B	R	M
Dimensión 1: Según el campo del conocimiento implicado	50	0	0	50
Dimensión 2: Según el tipo de tarea y la naturaleza de su enunciado.	0	6	42	52
Dimensión 3: Según el solucionador de la tarea.	0	6,7	48	45
Dimensión 4: Según su utilidad.	0	0	41	58,8
Totales	7,14	3,6	37	52,1

El análisis realizado dio como resultado que todas las dimensiones alcanzaran los mayores por cientos de evaluación entre regular y mal; en total hay un 89,1%.

Estas evaluaciones se deben a limitaciones en los siguientes aspectos

- ✓ La utilización de múltiples fuentes, cualitativamente diferentes de áreas distintas del currículo.
- ✓ El empleo de procedimientos y recursos diversos en la solución de las tareas.
- ✓ En la utilización de tareas de aprendizaje variadas e integradoras que exigen niveles crecientes de asimilación, en correspondencia con los objetivos de la Estadística en la Secundaria Básica.
- ✓ El planteamiento de problemas estadísticos que estimulen la búsqueda de información estadística mediante el empleo de diferentes fuentes y medios diversos.
- ✓ El carácter problémico de las tareas tendientes a la integración del contenido de la Estadística con otros contenidos.
- ✓ Las tareas planteadas no responden a la operacionalización de los procesos de solución de un problema principal.
- ✓ La atención a las necesidades de todos los alumnos.
- ✓ Las posibilidades para el tratamiento de nuevas materias.
- ✓ La contribución al desarrollo de habilidades para la vida.
- ✓ Las posibilidades que ofrece para la sistematización de conocimientos ya estudiados.
- ✓ Las posibilidades que ofrece para el control y la evaluación del aprendizaje integrado del contenido.

## ANEXO # 11. INTEGRACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS.

En lo adelante se presenta la integración de los resultados por encuestas.

<i>Por ciento</i>	<i>Cant MB</i>	<i>Cant B</i>	<i>Cant R</i>	<i>Cant M</i>
Calidad de la preparación metodológica	2,5	38,5	40,8	18,1
Preparación de los profesores	3,7	29,2	45,3	21,7

Enfoque general que prevalece para la dirección del proceso.

<i>Por cientos</i>	<i>Receptivo de información</i>	<i>Reproductivo</i>	<i>Problémico</i>
Clase de vídeo	42,1	40,0	17,9
Clases sin vídeo	5,6	65,0	29,4
Clases de otras asignaturas	46,8	49,0	4,2

Forma de organización de las actividades que prevalece.

<i>Por cientos</i>	<i>Individual Frontal</i>	<i>Trabajo colectivo.</i>
Clase de vídeo	51,3	48,8
Clases sin vídeo.	48,9	51,1
Clases de otras asignaturas	53,1	46,9

Calidad de la clase.

<i>Por cientos</i>	<i>Cant MB</i>	<i>Cant B</i>	<i>Cant R</i>	<i>Cant M</i>
Calidad de la clase de video.	2,4	45,0	32,6	20,0
Calidad de la clase sin vídeo	3,29	22,37	58,83	15,51
Calidad de las clases de otras asignaturas.	0,37	20,91	59,23	19,49

Índice de calidad por clases.

	<i>Índice</i>
Calidad de la clase de video.	0,43
Calidad de la clase sin vídeo	0,37
Calidad de las clases de otras asignaturas.	0,45

Comportamiento por indicadores clase de vídeo.

<i>Total</i>	<i>Cant MB</i>	<i>Cant B</i>	<i>Cant R</i>	<i>Cant M</i>
<i>Al</i>	6,39	44,72	35,56	13,33
<i>B</i>	11,94	45,83	21,39	20,83
<i>C</i>	0,00	50,00	26,67	23,33
<i>D</i>	0,00	68,61	18,24	13,15
<i>E</i>	0,00	12,78	51,67	35,56
<i>F</i>	0,00	58,33	34,26	7,41

Comportamiento por indicadores medidos clase sin vídeo

<i>Total</i>	<i>Cant MB</i>	<i>Cant B</i>	<i>Cant R</i>	<i>Cant M</i>
<i>A</i>	0,00	34,44	50,28	15,28
<i>B</i>	2,22	40,56	47,50	9,72
<i>C</i>	0,00	17,22	60,56	22,22
<i>D</i>	4,44	21,39	62,13	12,04
<i>E</i>	4,44	0,00	62,22	33,33
<i>F</i>	4,4	23,61	64,54	7,41

Comportamiento por indicadores medidos en las clases de otras asignaturas.

<i>Totales</i>	<i>Cant MB</i>	<i>Cant B</i>	<i>Cant R</i>	<i>Cant M</i>
<i>A</i>	0,00	19,44	55,56	25,00
<i>B</i>	0,00	25,56	61,94	12,50
<i>C</i>	0,00	8,13	75,56	16,32
<i>D</i>	2,22	5,90	75,56	16,32
<i>E</i>	0,00	2,22	64,44	33,33
<i>Fl</i>	0,00	11,94	68,33	19,72

## ANEXO # 12. RESULTADOS DE LA OBSERVACIÓN A CLASES.

### Resultados de la observación a las clases de Matemática con vídeo.

Las observaciones a las clases de Matemática con vídeo, le asignaron un índice de calidad de 0,35, lo cual ubica a estas en la categoría de mal con relación al aprendizaje integrado de la Estadística y por tanto no aporta los elementos necesarios para el desarrollo de este proceso en las condiciones exigidas.

TABLA 1.

Dimensiones	MB	B	R	M
Dimensión 1: Organización del proceso de enseñanza aprendizaje de la Estadística.	0,0	50,0	16,7	33,3
Dimensión 2: Motivación y orientación hacia los objetivos.	16,7	41,7	12,5	29,2
Dimensión 3: Ejecución de las tareas tendientes a la integración del contenido de la Estadística con otros contenidos.	0,0	8,3	41,7	50,0
Dimensión 4: Tratamiento del contenido.	0,0	58,3	22,2	19,4
Dimensión 5: Control y evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje.	0,0	0,0	0,0	100,0
Dimensión 6: Aporte educativo de la clase.	0,0	33,3	44,4	22,2
<i>Totales</i>	3,2	35,7	24,6	36,5
<i>Índice</i>	0,350			

En las clases de Matemática con vídeo la dimensión con más dificultad es la relacionada con la ejecución de las tareas tendientes a la integración del contenido de la Estadística con otros contenidos del currículo, que tiene el 91,7% de las evaluaciones entre regular y mal; fundamentalmente porque la realización de tareas de aprendizaje variadas e integradoras, que exijan niveles crecientes de asimilación, no está en correspondencia con el carácter integrador de la Secundaria Básica y el diagnóstico; las tareas no siempre estimulan la búsqueda de información mediante el empleo de diferentes fuentes y medios diversos; no se realizan las discusiones de las tareas integradoras como formas de nuevos aprendizajes integrados; no se logra que las tareas extractase de estudio independiente exijan niveles crecientes de integración de los contenidos estadísticos con otros contenidos del currículo.

Los indicadores de la dimensión referida al control y la evaluación del proceso de

enseñanza-aprendizaje son evaluados, en todos los casos, de mal, dado que las formas (individual y colectivas) de control, valoración y evaluación del proceso no siempre permiten conocer cómo el alumno asimila los contenidos de la Estadística y no se observa durante la evaluación el carácter integrado del conocimiento, en la discusión de las tareas integradoras.

### **Resultados de la observación a las clases de Matemática sin vídeo.**

En las observaciones realizadas a este tipo de clases se le otorgó un índice de calidad de 0,201; por lo que le corresponde una evaluación de mal según la escala empírica. Quiere decir que no responde a las exigencias de los programas del grado.

TABLA 2.

	MB	B	R	M
Dimensión 1: Organización del proceso de enseñanza aprendizaje de la Estadística.	0,0	0,0	66,7	33,3
Dimensión 2: Motivación y orientación hacia los objetivos.	0,0	25,0	45,8	29,2
Dimensión 3: Ejecución de las tareas tendientes a la integración del contenido de la Estadística con otros contenidos.	0,0	0,0	33,3	66,7
Dimensión 4: Tratamiento del contenido.	0,0	0,0	63,9	36,1
Dimensión 5: Control y evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje.	0,0	0,0	0,0	100,0
Dimensión 6: Aporte educativo de la clase.	0,0	0,0	77,8	22,2
<i>Totales</i>	0,0	4,8	50,8	44,4
<i>Índice</i>	0,201			

En este tipo de clases todas las dimensiones evaluadas tiene el 95,25% de las evaluaciones entre regular y mal, siendo la ejecución de las tareas tendientes a la integración del contenido estadísticos con otros contenidos, la de mayor dificultad con 66,7% de las evaluaciones de mal.

Las limitaciones principales se encontraron en el tratamiento de situaciones típicas propias de la Estadística: en el adecuado establecimiento de relaciones intra e interdisciplinarias, la promoción de debates, la confrontación, el intercambio de vivencias, estrategias de aprendizaje y de trabajo mental, propios de la actividad estadística; la utilización de métodos y procedimientos que promueven la búsqueda reflexiva, valorativa e independiente de conocimientos relacionados con la Estadística;

el empleo de medios de enseñanza que favorezcan el aprendizaje de métodos generales de trabajo en la actividad estadística y la posibilidad de que los alumnos puedan emitir juicios, reflexiones y conclusiones, donde demuestren la comprensión de la variación que hay o se transmite en los datos.

La otra dimensión afectada fue el control y la evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje, con el 100% de las evaluaciones de mal. Las dificultades en este caso se presentaron en los indicadores siguientes: la utilización de formas (individual y colectivas) de control, valoración y evaluación del proceso que permitan conocer cómo el alumno asimila los contenidos de la estadística y no tener en cuenta el carácter integrado del conocimiento en la discusión de las tareas integradoras.

#### **Resultados de la observación a las clases de otras asignaturas.**

Este tipo de clases fue el que alcanzó el índice de calidad más bajo de los tres tipos observados con un 0,199, por lo que su calidad no permite el aprendizaje de los contenidos estadísticos, a partir de las exigencias integradoras del modelo de Secundaria Básica.

TABLA 3.

	MB	B	R	M
Dimensión 1: Organización del proceso de enseñanza aprendizaje de la Estadística.	0,0	0,0	25,0	75,0
Dimensión 2: Motivación y orientación hacia los objetivos.	0,0	14,1	23,4	62,5
Dimensión 3: Ejecución de las tareas tendientes a la integración del contenido de la Estadística con otros contenidos.	0,0	21,9	31,3	46,9
Dimensión 4: Tratamiento del contenido.	0,0	17,7	33,3	49,0
Dimensión 5: Control y evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje.	0,0	0,0	0,0	100,0
Dimensión 6: Aporte educativo de la clase.	0,0	29,2	37,5	33,3
<i>Totales</i>	0,0	16,1	27,7	56,3
<i>Índice</i>	0,199			

En este caso, todas las dimensiones alcanzaron el por ciento más alto en la categoría de mal. La menos afectada, en este caso, fue la referida al aporte educativo de la clase, que tiene un buen equilibrio entre las categorías de bien regular y mal.

Las principales dificultades de este tipo de clases son:

- ✓ La concepción de la clase no responde a los requerimientos integradores de la Secundaria Básica con relación a los contenidos estadísticos.

- ✓ El aseguramiento del nivel de partida mediante la comprobación de los conocimientos, habilidades y experiencias precedentes de los alumnos en relación con los contenidos estadísticos.
- ✓ El establecimiento de los nexos entre lo conocido y lo nuevo por conocer en relación con los contenidos estadísticos.
- ✓ La motivación y disposición hacia el aprendizaje, de modo que los contenidos estadísticos adquieran significado y sentido personal para el alumno.
- ✓ La orientación hacia los objetivos mediante acciones reflexivas y valorativas de los alumnos sobre para qué, qué, cómo y en qué condiciones van a aprender y usar los contenidos estadísticos dentro de las clase.
- ✓ La realización de tareas de aprendizaje variadas e integradoras que exigen niveles crecientes de asimilación, en correspondencia con los objetivos y el diagnóstico.
- ✓ La discusión de las tareas integradoras no se aprovechan para desarrollar discusiones para lograr nuevos aprendizajes integrados.
- ✓ Las tareas extractase de estudio independiente no exigen niveles crecientes de asimilación e integración de los contenidos estadísticos con otros contenidos.
- ✓ Las situaciones típicas para el abordaje de los contenidos estadísticos son inadecuadas.
- ✓ No se promueven debates, confrontación e intercambios de vivencias y estrategias de aprendizaje y de trabajo mental propios de la actividad estadística.
- ✓ No se emplean medios de enseñanza que favorezcan el aprendizaje de métodos generales de trabajo en la Estadística.
- ✓ Son escasas las posibilidades que se le dan a los alumnos para que puedan emitir juicios, reflexiones y conclusiones donde demuestren la comprensión de la variación que hay o se transmite en los datos.
- ✓ Las formas individuales y colectivas de control, valoración y evaluación del proceso no permiten conocer cómo el alumno asimila los contenidos estadísticos.
- ✓ No se resalta, en la mayoría de los casos el carácter integrado del conocimiento en la discusión de las tareas integradoras.



### ANEXO # 13. RESULTADOS DE LA PRUEBA PEDAGÓGICA APLICADA A LOS ALUMNOS DE OCTAVO GRADO.

**Tabla 1.** En esta tabla se recogen los resultados por indicadores.

	<i>Sig</i>	<i>Indep</i>	<i>Flexib</i>	<i>Consec</i>	<i>Prof</i>	<i>Dom proa met</i>
Cant. De A	11,0	1,2	11,0	0,0	3,7	7,3
Cant. De M	30,5	52,4	42,7	46,3	46,3	48,8
Cant. De B	58,5	46,3	46,3	53,7	50,0	43,9

Como se muestra en la tabla 1, realizan el proceso adecuadamente con ideas nuevas, sin ayuda del profesor, solo en situaciones conocidas el 52,4% de los alumnos y deben acudir reiteradamente al profesor o a sus materiales y apuntes el 46,3% de ellos.

Solo el 42,7% de los alumnos, ante una situación nueva, con variaciones con respecto a las conocidas, son capaces de adecuarse al nuevo contexto solo con ayuda del profesor o uno de sus compañeros; el 46,3%, ante una situación nueva con variaciones con respecto a las conocidas, tiene poco éxito para adecuarse al nuevo contexto aun con la ayuda de sus compañeros o el profesor.

En la realización del proceso sigue un orden que se corresponde con la lógica de la actividad estadística con ayuda externa el 46,3% y solo se aproxima a la lógica de la actividad estadística de forma independiente el 53,7%

El 46,3% tiene en cuenta todos los aspectos esenciales y llega a realizar solo parcialmente el proceso y el 50,0% omite algunos aspectos esenciales y llega a realizar el proceso parcialmente

El 48,8% logra explicar con abundantes detalles el proceso que desarrolla y el 43,9% logra explicar su proceso mental con escasos detalles.

**Tabla 2.** Clasificación del índice de la muestra por categoría

Índice	<i>Cantidad</i>	Por ciento
Cant. De A	5	6,1
Cant. De M	29	35,4
Cant. De B	48	58,5

En índice general de calidad de la muestra fue de 0,28 que según la escala señalada se clasifica como bajo. Como se aprecia en la tabla 2, con relación a la cantidad de alumnos por categorías, se tiene que el 58,9% tiene un índice calificado de bajo y solo un 35,4% de medio, siendo de alto solo en el 6,1% de los casos

## **ANEXO 14. EJEMPLO DE UN PROYECTO DE GRUPO PARA LAS CLASES DE MATEMÁTICA E INFORMÁTICA.**

**Tema:** ¿Cómo analizar la relación entre la cantidad de integrantes de los núcleos familiares y la cantidad de equipos electrodomésticos?

**Objetivo:** Aprender a utilizar la estadística que se estudia en el octavo grado para resolver problemas reales de la vida.

### **Problema principal:**

Supongamos que somos directivos de una empresa eléctrica y queremos conocer la relación que hay entre la cantidad de integrantes de los núcleos familiares, la cantidad de equipos electrodomésticos y el gasto de electricidad

### **Problemas parciales.**

**Actividad 1.** Determina una muestra para hacer el estudio y elaborar un medio para la búsqueda de los datos.

**Actividad 2.** Simplifica el contenido de la tabla principal para lograr una mejor interpretación de los mismos.

**Actividad 3.** Confeccionar tablas de doble entrada para relacionar el gasto de corriente (utilizando los intervalos de los comprobantes de pago) y la cantidad de integrantes de los núcleos familiares.

**Actividad 4.** Hacer esta misma tabla relacionando la cantidad de equipos electrodomésticos y la cantidad de integrantes de los núcleos familiares.

**Actividad 5.** Expresar en por cientos las informaciones de las tablas anteriores.

**Actividad 6.** Solicitar a los alumnos que identifiquen cuál de las informaciones anteriores se puede ser expresada mediante los gráficos conocidos por ellos.

**Actividad 7.** Representar las informaciones en los gráficos correspondientes.

**Actividad 8.** Describe cuáles son las informaciones que se observan a simple vista en la tabla o el gráfico.

**Actividad 9.** ¿Qué relación hay entre los datos representados en la tabla (gráfico)?

**Actividad 10.** Los siguientes datos representan estos mismos aspectos en otro grupo de la escuela, compáralos para comprobar si el comportamiento del consumo es el mismo que en nuestro grupo.

**Actividad 11:** Expresa mediante un párrafo las conclusiones a las que arribaste en la interpretación de los datos.

### **Tareas complementarias:**

Ejercicios del cuaderno complementario de la página ..... a la página.

**Forma de evaluación:** En cada clase de Matemática.

### **I- Ejemplos de tareas complementarias para el tratamiento de la aleatoriedad y las probabilidades en la selección de poblaciones y muestras.**

1- Se quiere conocer la satisfacción por la clase de vídeo en la escuela. Para ello se tomará una muestra de 15 alumnos. ¿Cómo seleccionar la muestra? Explicar por qué hay que seleccionar una muestra.

a) Si elegimos al azar un número, ¿Cuál pudiera obtenerse?(permitiría entender la ocurrencia de eventos equiprobables)

b) ¿Qué número es más probable que salga?

c) ¿Qué número es seguro que tenga?

d) ¿Qué número es imposible que salga?

e) ¿Cuál es el conjunto de todos los posibles resultados de este experimento?

**2-** Se quiere hacer un estudio en el grupo sobre la satisfacción por el abastecimiento de agua a la población.

**Sugerencias:**

- Clasifica los alumnos del grupo según la zona de residencia. Utiliza la tabla siguiente.

Alumnos/Alumnas	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Otras Zonas

- Circula la tabla por el aula para que cada alumno coloque la información correspondiente.

- Ahora responde las siguientes preguntas:

a)- Si fuéramos a elegir una zona al azar ¿cuál zona es más probable que salga?

b) Si elegimos al azar un alumno o alumna del grupo, ¿en qué zona es más probable que se encuentre ubicado?

c) ¿De qué zona es imposible extraer un alumno?

d) Si en cada zona le asignamos a cada alumno un número y elegimos un alumno en la zona 4:

✓ ¿Qué número es posible que salga?

✓ ¿Cuál de los números es seguro que salga? ¿Por qué?

✓ ¿Qué número es imposible que tenga? ¿Por qué?

✓ ¿Cómo selecciona la muestra en este caso?

○ Determinar la cantidad de elementos por estrato mediante la proporcionalidad.

○ Obten aleatoriamente una muestra de cada estrato a través del método aleatorio simple.

**3-** Se hará un estudio entre los padres de los alumnos del grupo sobre la cantidad de hijos que debe tener una pareja.

Para determinar la población confeccionamos una tabla como la siguiente:

Alumnos/Alumnas	0	1	2	3	4 ó más

La tabla circula por el aula y cada alumno completa su espacio correspondiente.

a) ¿Por qué es necesario agrupar a los padres según la cantidad de hijos?

b)- Si fuéramos a seleccionar una muestra de 5 padres al azar, ¿qué número de hijos es posible que tengan?

c) Si el estudio lo fuéramos a hacer con los padres que tiene 4 ó más hijos, que número de padres es seguro que se pueden elegir?

d) Si fuéramos a elegir los padres que tengan una cantidad de hijos determinada, ¿cuáles serían los que más probabilidad tendrían de salir?; ¿Cuál sería imposible que salga? ¿Por qué?

e) ¿Cómo deberíamos hacer para determinar una muestra de 12 padres?

## **II- Ejemplos de tareas complementarias para datos dados inicialmente por el profesor.**

### **1- Para la búsqueda de información en un registro de datos**

Se necesita estudiar el comportamiento de las donaciones de las sangre en los últimos 10 años en la zona 20 de los CDR. En la siguiente tabla se recogen los datos sobre las donaciones por CDR en la etapa señalada.

AÑO/ CDR	CDR 1	CDR 2	CDR 3	CDR 4	CDR 5	CDR 6	CDR 7	CDR 8	CDR 9	CDR 10
1998	25	10	25	32	25	14	32	40	14	32
1999	36	12	15	25	15	20	25	39	15	23
2000	17	13	18	33	18	25	33	27	12	32
2001	20	16	20	14	20	25	5	40	20	25
2002	32	6	22	17	22	15	23	35	17	33
2003	40	24	23	20	20	18	34	37	20	30
2004	23	5	24	7	20	20	24	32	32	30
2005	23	3	27	4	32	22	14	25	40	30
2006	22	1	29	21	25	12	6	33	23	30
2007	20	7	30	10	33	17	9	30	23	30

a)- Busca en la siguiente tabla los datos de los últimos 5 años de los CDR: 1, 2, 5, 10.

b) Busca en la tabla los CDR que han tenido 40 o más donaciones en un año, precisa cuántas y en qué año fue en cada caso.

c) Busca en la tabla los CDR con menos de 10 donaciones en el año, los que estén entre 10 y 20, incluidos ambos, así como los que tiene más de 20 donaciones por cada año.

d) Busca la cantidad total de donaciones por CDR y la cantidad total de donaciones por año.

e) Busca esta misma información del año 2008.

f) Si fueras a seleccionar el CDR que haya tenido una baja cantidad de donaciones. ¿Qué probabilidad hay de seleccionar uno que tenga 10 o menos donaciones en esta etapa? O ¿Qué probabilidad hay de encontrar en la zona, de 1998 al 2007, un CDR que haya tenido menos de 10 donaciones en un año?.

g) ¿Es posible encontrar en la tabla un CDR cuyo promedio de donaciones en uno de estos años sea superior a 40? Fundamenta.

h) Determina las medidas de tendencia central por cada CDR, en el período dado, usando la aplicación Microsoft Excel.

- ✓ ¿Qué ocurre con la media del CDR 2 si las donaciones del año 2003 fueran 60 en vez de 24?. Fundamenta en cada caso.
- ✓ ¿Prueba cambiar por valores más pequeños los de los años 2005, 2006, 2007, ¿qué ocurre con la mediana y la moda?. Fundamenta en cada caso.

**Nota:** Usa las funciones de Excel.

### **1- Tareas para integrar información.**

**Nota:** Hacer primero de forma manual y después mediante la informática. En el caso del gráfico utilizar el asistente para gráficos.

- a) Confecciona una tabla donde se controlen la cantidad de CDR cuyas cantidades de donaciones sea: menos 10, que estén entre 10 y 20, incluidos ambos, así como los que tiene más de 20 donaciones por cada año.
- b) Confecciona una tabla que te permita ilustrar las informaciones buscadas.
- c) Confecciona una tabla con la cantidad de donaciones por año de la zona.
- d) Confecciona una tabla donde se tengan la cantidad total de cada CDR y la cantidad total de la zona en los 10 años.
- e) Confecciona un gráfico para representar la cantidad total de donaciones por año.
- f) Confeccione un gráfico de línea para ilustrar el comportamiento de la cantidad promedio de donaciones por años de cada CDR.
- g) Ilustre mediante un gráfico de línea, hecho mediante la computadora, cómo varían las donaciones de un año a otro.

### **3- Describir la información (lectura literal de los datos)**

- a) ¿Cuál es la cantidad total de donaciones en los 10 años?
- b) ¿Cuál CDR sobrepasó las 40 donaciones más veces en los últimos 10 años? ¿Cuántas veces lo hizo?
- c) ¿Cuál es la cantidad de donaciones que más se repite en los últimos 10 años?
- d) ¿Cuántos CDR realizaron más veces menos de 10 donaciones? ¿Cuáles fueron?
- e) ¿Cuál es el promedio general de donaciones por CDR en los 10 años medidos?. Comprueba el resultado obtenido en la computadora.

### **4- Para el establecimiento de relaciones entre los datos (leer dentro de los datos).**

- a) ¿Cuáles CDR tuvieron un promedio mayor que el promedio general?.
- b) ¿Qué probabilidad hay de encontrar en el año 2005 un CDR con una cantidad de donaciones menos que el promedio de ese año?
- c) ¿Cuáles estuvieron siempre por encima del promedio general?
- d) Lleva los datos originales a la computadora, ordénalos de menos a mayor y determina cuáles son las cantidades de donaciones que corresponden al 25 por ciento más bajo.

- e) Analiza los datos dados en la tabla, a partir de un grafico de línea realizado con las donaciones de todos los CDR en los 10 años. Determina cual fue el CDR que mostró mejor comportamiento. Explica que aspectos tuviste en cuenta para hacer tal afirmación.
- f) ¿Determina cuál fue el año en que la cantidad total de donaciones estuvo más lejos del promedio general? ¿Cuál estuvo más cerca?
- g) Compara la cantidad de donaciones de los CDR de la zona en el 2008 con el promedio general y con el promedio por CDR en el decenio.
- h) Analiza qué sucede con el promedio general y con el de cada CDR en el decenio cuando se incorporan los datos del 2008. Haga estas operaciones en computadora para que el cálculo le resulte más fácil y rápido.

#### **5- Para la comunicación de los resultados.**

- a) Determina cuáles aspectos de los analizados utilizarías para informar el comportamiento de las donaciones en el decenio.
- b) Confecciona un resumen de no menos de 2 párrafos donde expongas los resultados del análisis.

## **ANEXO # 15. EJEMPLO DE PROYECTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA EN LA SEGUNDA FASE.**

**Tema:** Cómo aprender Estadística usando la informática como recurso y cómo aprender Informática usando la estadística como recurso.

**Objetivo:** Analizar estadísticamente el consumo de electricidad en los hogares de los alumnos del grupo.

### **Problema Principal.**

Se quiere saber si los hogares que tienen un consumo de más de 300 KW/h se debe a la cantidad de efectos electrodomésticos o al uso intensivo de estos.

### **Primera actividad.**

- 1- Determinar los pasos a seguir para resolver el problema.
- 2- Seleccionar el tipo de información a buscar y el tipo de datos que la representa.
- 3- Elaboración de los medios para buscar la información.

**Segunda actividad.** Fecha: \_\_\_\_\_. Responsable \_\_\_\_\_.

- 1- Identificación de las muestras.
- 2- Recolección de los datos.

**Tercera actividad.** Fecha: \_\_\_\_\_. Responsable \_\_\_\_\_.

- 1- Resuelve las tareas complementarias siguientes para que aprendas a usar la computadora para procesar los datos estadísticos.

**Cuarta actividad** Fecha: \_\_\_\_\_. Responsable \_\_\_\_\_.

- 2- Simplifica los datos recopilados de modo que le encuentres sentido a los mismos. Elabora los gráficos y las tablas en la computadora.
- 3- Interpreta las informaciones para que extraigas conclusiones.

**Quinta actividad.** Fecha: \_\_\_\_\_. Responsable \_\_\_\_\_.

- 1- Elaboración de informes sobre los resultados. Escríbelo en Microsoft Word.
- 2- Elabora diapositivas utilizando la aplicación Microsoft PowerPoint.
- 3- Discute los resultados con el profesor.

## **ANEXO #16. PROYECTO ESTADÍSTICO INTEGRADOR PARA LA SISTEMATIZACIÓN**

**GRADO:** Octavo.

**ASIGNATURA:** Ciencias Naturales.

**TEMA:** Comportamiento del hábito de fumar y de la ingestión de bebidas alcohólicas en los alumnos, la familia y la comunidad, correspondiente a la ESBU Carlos Ulloa de Pinar del Río.

**OBJETIVO:** Demostrar estadísticamente el estado del hábito de fumar y de la ingestión de bebidas alcohólicas en los alumnos, las familias y la comunidad para su discusión en una escuela de padres.

### **I- Actividades del profesor.**

- 1- Formación de los grupos de trabajo de acuerdo con lo que el profesor disponga.
- 2- Información del tema para la búsqueda de la información, por ejemplo: Afectaciones de los hábitos de fumar y de ingerir bebidas alcohólicas en las personas, las familias y la sociedad.

### **Sugerencia:**

Se necesita fundamentar a los padres de los alumnos del grupo la necesidad de prevención del hábito de fumar, para ello es necesario, mostrar con datos estadísticos, cómo se comporta este aspecto en los alumnos y familiares del centro. Pedir ayuda para hacer una investigación sobre el tema.

- 1- Dialogar con los alumnos sobre el tema. Del intercambio debe salir los problemas sobre el vicio de fumar y de ingerir bebidas alcohólicas que de una forma u otra afectan a los familiares, a los vecinos y los propios alumnos de la escuela.
- 2- Garantice la información necesaria en los Laboratorios de Computación sobre las afectaciones que causa a las personas, las familias y la comunidad el hábito de fumar o de ingerir bebidas alcohólicas para que los alumnos puedan identificar con claridad qué aspectos son posibles cuantificar.
- 3- Discute con los alumnos el tiempo de que dispone para realizar las actividades del proyecto y cómo serán evaluados los resultados.

### **TAREAS:**

Organización del grupo.

Elaboración de los medios para buscar la información.

Identificación de las muestras.

Fecha:\_\_\_\_\_. Responsable\_\_\_\_\_

Recolección de los datos.

Fecha:\_\_\_\_\_. Responsable\_\_\_\_\_

Procesamiento de los datos.

Fecha:\_\_\_\_\_. Responsable\_\_\_\_\_

Elaboración de los informes.

Fecha:\_\_\_\_\_. Responsable\_\_\_\_\_

Discusión de los resultados con el profesor.



Fecha:\_\_\_\_\_. Responsable\_\_\_\_\_

Presentación de los resultados a los padres.

Fecha:\_\_\_\_\_. Responsable\_\_\_\_\_

4- Presta atención a las necesidades y dudas de los alumnos.

5- Discute el proceso de solución con los alumnos, has que te muestren cómo usaron la computadora.

## **II-Actividades del alumno:**

- 1- Busque información en la computadora sobre el tema (dar las indicaciones para la navegación). Confeccione un resumen.
- 2- Seleccione los aspectos que tienen relación con el hábito de fumar o con la ingestión de bebidas alcohólicas que puedan ser cuantificados para ser analizados estadísticamente.
- 3- Elabore una encuesta para obtener datos sobre ese tema. Las preguntas deben ser pocas, sencillas y cerradas, es decir que puedan responderse con una opción numérica o por sí o no.
- 4- Selecciona las personas que serán encuestadas. Explica cómo seleccionaste a los encuestados.
- 5- Hagan un recuento de los resultados.
- 6- Represente los resultados en una tabla o en un gráfico o en ambos. Utiliza la computadora para realizarlos.

### **Sugerencias.**

- 1- Si presentas dificultades para procesar la información, resuelve los ejercicios del Cuaderno Complementario
- 2- Para la representación de la información en gráficos y tablas primero busca información sobre los tipos de gráficos que puedes hacer según las informaciones que estás manejando, para ello consulta la computadora o pregunta al profesor.
- 3- Para analizar la información primero determina cuáles son los recursos de la Estadística que puedes utilizar. Para ello debes preguntarte:
  - ✓ ¿Es posible utilizar los por cientos?
  - ✓ ¿Es posible utilizar la media aritmética; qué información reporta?
  - ✓ ¿Es posible utilizar la moda, qué información reporta?
  - ✓ ¿Es posible utilizar la mediana, qué información reporta?
  - ✓ ¿Es posible encontrar alguna otra relación entre los datos?
  - ✓ Averigua si es posible usar la computadora para hacer los cálculos y de ser posible utilízala.
- 4- Toma los apuntes necesarios y escribe un pequeño informe sobre lo que encontraste.
- 5- Discute tu trabajo con el profesor, muestra cómo usaste la computadora.
- 6- Expón los resultados en una escuela de padres dedicada a la necesidad de la prevención del hábito de fumar en los alumnos del grupo.

### **Ejemplos de orientaciones específicas por equipos:**

**Temática equipo # 2. ¿Es el hábito de fumar una amenaza en esta escuela?**

**Buscar la información.**

- 1- Identificar personas que fuman.
- 2- Aplicar el cuestionario.

**Procesamiento de los datos.**

- 1-Crea una tabla donde puedas reducir la información que encuentres.
- 2- Analiza si es necesario hacer algún gráfico para ilustrar los resultados.
- 3-Interpreta la información. Recuerda que se trata de mostrar cómo el hábito de fumar es una amenaza para los alumnos de esta escuela-.

**Elaboración de los informes.**

- 1- Recuerda que el informe debe tener: introducción, desarrollo y conclusiones.
- 2- Recuerda que debes plantear tus conclusiones apoyándote en los datos estadísticos.

**Discusión de los resultados con el profesor.**

Explica los resultados de modo de se entienda. Recuerda que todo lo que digas debe estar apoyado en los datos.

**ANEXO # 17. ENCUESTAS A EXPERTOS PARA DETERMINAR SU COEFICIENTE DE COMPETENCIA PARA EVALUAR LA PERTINENCIA DE LA CONCEPCIÓN DIDÁCTICA DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LOS CONTENIDOS ESTADÍSTICOS PROPUESTA.**

Compañero, por este medio le comunicamos que usted ha sido seleccionado para participar como posible experto en la evaluación de la concepción didáctica del proceso de enseñanza-aprendizaje, de los contenidos estadísticos en el octavo grado de las secundarias básicas del municipio Pinar del Río.

Necesitamos, antes de realizarle la consulta correspondiente, conocer su coeficiente de competencia en este tema, a los efectos de reforzar la validez del resultado de la misma. Por esta razón le rogamos que responda las siguientes preguntas de la forma más objetiva que le sea posible.

**DATOS GENERALES:**

Nombre y apellidos: -----

Centro: ----- cargo: -----

Especialidad: ----- años de experiencia: -----

Categoría científica: ----- categoría docente: -----

Actividades docentes, investigaciones o tutorías realizadas, relacionadas con el tema: -  
-----

I-. Marque con una (X), en la tabla siguiente el valor que se corresponde con el grado de conocimientos que usted posee sobre este tema. Considere que la escala que se le presenta es ascendente, es decir, el conocimiento sobre el tema referido va creciendo desde 0 hasta 10.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

I-. Realice una autoevaluación del grado de incidencia que cada una de las fuentes que se presentan a continuación, han tenido en su conocimiento y criterios sobre la didáctica de los contenidos estadísticos en la Secundaria Básica. Para ello, escriba en el espacio en blanco, según corresponda A (alto), M (medio) y B (bajo):

**FUENTES DE ARGUMENTACIÓN. GRADO DE INFLUENCIA.**

- Análisis teórico realizado por usted. -----
- Su experiencia profesional. -----
- Trabajos de autores nacionales. -----
- Trabajos de autores extranjeros. -----
- Sus investigaciones sobre el tema. -----

# ANEXO # 18. COEFICIENTES DE COMPETENCIA DE LOS EXPERTOS SELECCIONADOS.

Experto N°	Ev.	Kc	Análisis teórico realizado	Experiencia profesional.	Trabajos de autores nacionales.	Trabajos de autores extranjeros.	Investigaciones sobre el tema.	Suma de los coeficientes	Coeficiente de competencia	Categoría
1	10	1	0,3	0,5	0,05	0,05	0, 05	0,9	0,95	Alto
2	10	1	0,3	0,5	0,05	0,05	0, 05	0,9	0,95	Alto
3	7	0,7	0,2	0,2	0,05	0,05	0, 05	0,5	0,6	Medio
4	9	0,9	0,3	0,5	0,05	0,05	0, 05	0,9	0,9	Alto
5	9	0,9	0,3	0,5	0,05	0,05	0, 05	0,9	0,9	Alto
6	9	0,9	0,3	0,5	0,05	0,05	0, 05	0,9	0,9	Alto
7	9	0,9	0,3	0,5	0,05	0,05	0, 05	0,9	0,9	Alto
8	9	0,9	0,3	0,5	0,05	0,05	0, 05	0,9	0,9	Alto
9	10	1	0,3	0,5	0,05	0,05	0, 05	0,9	0,95	Alto
10	9	0,9	0,3	0,5	0,05	0,05	0, 05	0,9	0,9	Alto
11	8	0,8	0,2	0,5	0,05	0,05	0, 05	0,8	0,8	Medio
12	8	0,8	0,2	0,5	0,05	0,05	0, 05	0,8	0,8	Medio
13	8	0,8	0,2	0,5	0,05	0,05	0, 05	0,8	0,8	Medio
14	8	0,8	0,2	0,5	0,05	0,05	0, 05	0,8	0,8	Medio
15	8	0,8	0,2	0,5	0,05	0,05	0, 05	0,8	0,8	Medio
16	8	0,8	0,3	0,5	0,05	0,05	0, 05	0,9	0,85	Alto
17	9	0,9	0,3	0,5	0,05	0,05	0, 05	0,9	0,9	Alto
18	8	0,8	0,3	0,5	0,05	0,05	0, 05	0,9	0,85	Alto
19	8	0,8	0,2	0,4	0,05	0,05	0, 05	0,7	0,75	Medio
20	8	0,8	0,2	0,5	0,05	0,05	0, 05	0,8	0,8	Medio

Categoría	0,9≤ IC≤1 (Alto)	0,7≤ IC<0,9 ( Medios)
Índice de competencia	12	8

## **ANEXO #19. ENCUESTA A EXPERTOS PARA EVALUAR LA PERTINENCIA DE LA CONCEPCIÓN DIDÁCTICA DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LOS CONTENIDOS ESTADÍSTICOS EN EL OCTAVO GRADO DE SECUNDARIA BÁSICA.**

Colega, por este medio le comunico que usted ha sido seleccionado para participar como experto en la investigación que se realiza en el ISP Rafael María de Mendive de Pinar del Río, relacionada con el planteamiento de una concepción didáctica del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos en el octavo grado de la Secundaria Básica.

A continuación se le presentan los aspectos más relevantes de dicha concepción. Por favor, exprese su criterio escribiendo a la derecha de cada uno: (C1) muy adecuado, (C2 ) bastante adecuado, (C3 ) adecuado, (C4 ) poco adecuado y (C5) muy inadecuado.

I) Sobre las principios de la concepción didáctica.

I.1- Evalúe el sistema de principios de la concepción didáctica en función de su coherencia con los objetivos de la misma.

\_\_\_Muy Adecuada: Los principios respaldan teóricamente la concepción presentada. Además, se observa su presencia en la misma, de manera excelente.

\_\_\_Bastante Adecuada: Los principios respaldan teóricamente la concepción presentada. Además, se aprecia su presencia en los distintos aspectos que conforman la misma.

\_\_\_Adecuada: Los principios respaldan teóricamente la concepción presentada. Además, se observan en la mayoría de los aspectos que conforman la misma.

\_\_\_Poco Adecuada: Los principios no garantizan un respaldo teórico completo a la concepción presentada. Además, es escasa su presencia en la misma.

\_\_\_No Adecuada: Los principios no respaldan teóricamente la concepción presentada.

I.2- ¿Considera que se debe excluir o incluir alguno?. Diga cuál y fundamente.

---

II)- Sobre los fundamentos teóricos.

II.1. Evalúe los fundamentos teóricos teniendo en cuenta su suficiencia y profundidad.

\_\_\_Muy Adecuada: Contienen los fundamentos necesarios para abarcar todas las aristas del proceso de enseñanza-aprendizaje con los niveles de integración exigidos.

\_\_\_Bastante Adecuada: Contienen los fundamentos necesarios para abarcar todas las aristas del proceso de enseñanza-aprendizaje con los niveles de integración exigidos, aunque falta profundidad en los didácticos

\_\_\_Adecuada: Contienen los fundamentos necesarios para abarcar todas las aristas del proceso de enseñanza-aprendizaje con los niveles de integración exigidos, aunque falta coherencia en su estructuración.

\_\_\_Poco Adecuada: No están los fundamentos necesarios para abarcar todas las aristas del proceso de enseñanza-aprendizaje con los niveles de integración exigidos y falta profundidad en los didácticos

\_\_\_No Adecuada: No contiene los fundamentos necesarios para abarcar todas las aristas del proceso de enseñanza-aprendizaje con los niveles de integración exigidos.

II.1- De considerar necesario su modificación señale los aspectos a tener en cuenta.

---

III)- Sobre el marco contextual integrador.

III.1- Evalúe el marco contextual integrador a partir de su utilidad para la elaboración de tareas contextualizadas e integradoras

\_\_\_Muy Adecuada: Es imprescindible para la elaboración de tareas contextualizadas y dirigir el proceso formativo teniendo en cuenta los programas directores y de las asignaturas.

\_\_\_Bastante Adecuada: Solo es útil para la elaboración de tareas contextualizadas en las asignaturas que tienen que ver con la estadística como Matemática e Informática.

\_\_\_Adecuada: Útil para la elaboración de tareas contextualizadas en los programas, pero impide el normal desarrollo de las clases de Matemática e Informática

\_\_\_Poco Adecuada: Quizás podría servir para la elaboración de tareas contextualizadas, pero tiene pocas posibilidades de usarse con efectividad para la integración de los contenidos en las clases de cualquier asignatura.

\_\_\_No Adecuada: No aporta nada nuevo a la elaboración de tareas contextualizadas, pues forma parte de lo orientado por el MINED.

III.2- Haga las sugerencias o aclaraciones que considere oportunas.

---

IV- Sobre las características de las tareas.

IV.1- Evalúe los problemas estadísticos y su clasificación por niveles de exigencia.

\_\_\_Muy Adecuada: Su clasificación y descripción son suficientes para ser usadas en la elaboración de tareas de este tipo. Además, son muy útiles para estimular el aprendizaje de los contenidos estadísticos

\_\_\_Bastante Adecuada: Su clasificación es suficiente, pero faltan niveles de precisión en los aspectos estructurales de los problemas para su elaboración, aunque pueden ser muy útiles para estimular el aprendizaje de los contenidos estadísticos

\_\_\_Adecuada: Su clasificación y niveles de precisión en los aspectos estructurales de los problemas para su elaboración son suficientes, aunque su utilidad para estimular el aprendizaje de los contenidos estadísticos se limita a la Matemática.

\_\_\_Poco Adecuada: Su clasificación y niveles de precisión en los aspectos estructurales de los problemas para su elaboración no son suficientes, y su utilidad para estimular el aprendizaje de los contenidos estadísticos se limita a algunas clases.

\_\_\_No Adecuada: No aporta elementos suficientes, tanto en su clasificación como en los niveles de precisión en los aspectos estructurales de los problemas para su elaboración, y su utilidad para estimular el aprendizaje de los contenidos estadísticos se limita a algunas clases.

IV.2- Haga las sugerencias que crea oportunas para mejorar la clasificación de los problemas.

---

V- Las situaciones de aprendizaje.

V.1- Evalúe las situaciones de aprendizaje que se presentan para las clases de las distintas asignaturas, como formas de organizar la lógica a seguir en cada una de estas.

\_\_\_Muy Adecuada: son suficientes para estructurar el sistema de clases y las clases en particular de cualquiera de las asignaturas durante el trabajo con los proyectos estadísticos integradores.

\_\_\_Bastante Adecuada: son suficientes para estructurar el sistema de clases según las acciones del proyecto estadístico integrador, aunque no en todas las asignaturas permiten estructurar las clases.

\_\_\_Adecuada: Son útiles para la elaboración de los proyectos, no así para organizar el sistema de clases y las clases en particular.

\_\_\_Poco Adecuada: no siempre se pueden tener en cuenta para estructurar el sistema de clases o las clases en particular.

\_\_\_No Adecuada: su uso es innecesario para estructurar el sistema de clases y las clases en particular.

V.2- Si considera necesaria alguna sugerencia hágalo en las líneas siguientes.

---

VI- Los proyectos estadísticos integradores.

VI.1- Evalúe los proyectos estadísticos integradores, a partir de su utilidad para mantener la actividad de los alumnos, adecuadamente motivada por un tiempo determinado y vincular varias asignaturas para favorecer tanto, el aprendizaje de los contenidos estadísticos, como el de otras asignaturas del currículo.

Instrucciones para su evaluación.

\_\_\_Muy Adecuada: son muy útiles para mantener la actividad, adecuadamente motivada, de los alumnos por un tiempo determinado y vincular varias asignaturas para favorecer tanto, el aprendizaje de los contenidos estadísticos, como los de otras asignaturas del currículo.

\_\_\_Bastante Adecuada: son muy útiles para mantener la actividad, adecuadamente motivada, de los alumnos por un tiempo determinado y vincular varias asignaturas para favorecer solo el aprendizaje de los contenidos estadísticos.

\_\_\_Adecuada: su utilidad para mantener la actividad, adecuadamente motivada, de los alumnos por un tiempo determinado y vincular varias asignaturas depende de las características de las asignaturas involucradas. .

\_\_\_Poco Adecuada: no siempre son útiles para mantener la actividad, adecuadamente motivada, de los alumnos por un tiempo determinado y vincular varias asignaturas para favorecer tanto, el aprendizaje de los contenidos estadísticos, como el de otras asignaturas del currículo y en ocasiones puede entorpecer el proceso de aprendizaje.

\_\_\_No Adecuada: no son útiles para mantener la actividad, adecuadamente motivada, de los alumnos por un tiempo determinado y vincular varias asignaturas para favorecer tanto, el aprendizaje de los contenidos estadísticos, como el de otras asignaturas del currículo y entorpecen el proceso de aprendizaje.

VI.2- Si considera necesaria alguna sugerencia para mejorar los proyectos hágalo en las líneas siguientes. \_\_\_\_\_

VII- De las etapas del proceso.

VII.1- Evalúe las etapas por las que transita el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos propuesta en la concepción didáctica.

\_\_\_Muy Adecuada: Contribuyen al desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos, ampliar el proceso de sistematización a otras asignaturas de forma excelente.

\_\_\_Bastante Adecuada: Contribuyen al desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadístico, ampliar el proceso de sistematización a otras asignaturas adecuadamente.

\_\_\_Adecuada: Contribuyen al desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos, pero presentan limitaciones para ampliar el proceso de sistematización a otras asignaturas.

\_\_\_\_ Poco Adecuada: Contribuyen al desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos, tienen limitaciones para ampliar el proceso de sistematización a otras asignaturas y escasas posibilidades de ser efectivas para la evaluación.

\_\_\_\_ No Adecuada: No contribuyen al desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos, tienen limitaciones para ampliar el proceso de sistematización a otras asignaturas y escasas posibilidades de ser efectivas para la evaluación.

VII.2- De encontrar limitaciones en este aspecto, señale cuáles:\_\_\_\_\_.



## ANEXO 20. TABULACIÓN DE LOS CRITERIOS DE LOS EXPERTOS.

**Tabla 1.** Proceso de para determinar los puntos de corte.

ASPECTOS EVALUADOS	C1	C2	C3	C4	C5	Suma	Prom	N-P	Cód	Categoría
Sobre los principios de la concepción.	-0,38	-0,12	3,90	3,90	3,90	11,20	2,24	-2,10	1	Muy Adecuado
Evaluación de los fundamentos teóricos.	-2,57	-2,57	-2,57	3,90	3,90	0,09	0,02	0,12	3	Adecuado
Evaluación del marco integrador.	-2,57	-2,57	-2,57	3,90	3,90	0,09	0,02	0,12	3	Adecuado
Características de las tareas.	-0,25	0,53	3,90	3,90	3,90	11,98	2,40	-2,26	1	Muy Adecuado
Las situaciones de aprendizaje.	-0,25	0,13	3,90	3,90	3,90	11,58	2,32	-2,18	1	Muy Adecuado
Los proyectos estadísticos integradores.	0,39	0,83	3,90	3,90	3,90	12,92	2,58	-2,45	1	Muy Adecuado
Las etapas del proceso.	-0,12	-2,57	3,90	3,90	3,90	9,01	1,80	-1,67	1	Muy Adecuado
<b>Puntos de Corte</b>	-0,82	-0,91	2,05	3,90	3,90	8,12				

**Tabla 2.** Puntos de cortes.

Muy adecuado	Bastante adecuado	Adecuado	Poco adecuado	No adecuado
-0,821	-0,91	2,05	3,9	3,9

### Tabulación de las preguntas abiertas.

I). Sobre los principios de la concepción didáctica no se hicieron señalamientos.

II)- Sobre los fundamentos teóricos, el 75% sugirió distinguir los aspectos siguientes:

- Relación carácter problémico de las tareas y el enfoque problémico del proceso en general.
- Las semejanzas y diferencias entre problemas abiertos y cerrados.
- Profundizar en que se entiende por Análisis Exploratorio de datos y cómo esta variante metodológica se relaciona con las video-clases.

- La necesidad de precisar el papel de los proyectos estadísticos integradores dentro de la concepción, fundamentalmente en su relación con el análisis exploratorio de datos.
- III)- Sobre el marco contextual integrador las sugerencias más comunes fueron:
  - Necesidad de ampliar el marco integrador para la selección de las fuentes de información por el 80% de los expertos.
- IV- Sobre las características de las tareas no se hicieron señalamientos.
- V- Sobre las situaciones de aprendizaje no se hicieron señalamientos.
- VI- Sobre los proyectos estadísticos integradores no se hicieron señalamientos.
- VII- Sobre las etapas del proceso las limitaciones principales señaladas fueron:
  - En relación con los pasos de la primera etapa, profundizar en el diagnóstico, se sugirió por el 55%,
  - El 55% de los expertos sugirió profundizar en el papel de los colectivos de grado para la planificación y discusión del sistema de clases, así como en el papel de las vídeo-clases como la forma de organización principal de la actividad docente.
  - El 55% de los expertos sugirió profundizar en el uso de los PEI, en cada etapa.

## **ANEXO # 21. DISEÑO DEL CUASIEXPERIMENTO.**

**HIPÓTESIS:** el uso de una concepción didáctica problémico-integradora, con bases en la actividad exploratoria en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos en octavo grado, posibilita aumentar los niveles de aprendizaje de estos contenidos.

**Variable independiente:** Concepción problémico-integradora basada en la actividad exploratoria.

**Variables dependientes:** el aprendizaje de los alumnos expresado a través de los resultados en la resolución de problemas estadísticos.

**Indicadores para la evaluación de la instrumentación en la práctica de la concepción didáctica.**

- 1- Las posibilidades que ofrece la concepción para la participación de alumnos y profesores en la elaboración de los proyectos estadísticos integradores.
- 2- Posibilidades que brinda la concepción para el tratamiento de los contenidos de la estadística desde la clase de Matemática.
- 3- Posibilidades que brinda la concepción para la validación de los conceptos y procedimientos desde la clase de Informática.
- 4- Posibilidades que brinda la concepción para la sistematización de los contenidos estadísticos y para propiciar el aprendizaje de nuevos contenidos de otras asignaturas.

**Indicadores para evaluar el aprendizaje de los contenidos estadísticos.**

- 1- El grado de significatividad de la Estadística para resolver problemas.
- 2- Independencia en la realización de los procesos de solución de problemas.
- 3- Flexibilidad en la realización de los procesos de solución de problemas.
- 4- Consecutividad de las acciones durante el proceso de solución de problemas.
- 5- Profundidad en el proceso durante la de solución de problemas.
- 6- Comprensión de sus propios procesos mentales.

**ACCIONES PARA LA IMPLEMENTACIÓN PRÁCTICA DE LA CONCEPCIÓN.**

- a. Identificación de las muestras.
- b. Aplicación de instrumentos para determinar grupos homogéneos(incluye medición inicial a los alumnos y entrevista grupal a profesores).
- c. Control de variables.
- d. Implantación de la concepción.
- e. Medición final y procesamiento de los resultados.
- f. Validación de la concepción.

**ACCIONES PARA EL PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN ESTADÍSTICA PROVENIENTE DE LA MEDICIÓN INICIAL Y FINAL.**

- 1- Evaluación de cada indicador en Bien(3), Regular(2) y Mal(1), según una guía.

- 2- Cálculo de un índice relativo al valor total (suma de los puntos dividido por la cantidad de puntos posibles).
- 3- Aplicación de la prueba (t-student) de diferencia de medias para muestras pequeñas a los índices para conocer las diferencias entre los grupos.
- 4- Clasificación del Índice en Alto (3) para  $I_a > 0,67$ , Medio (2) para  $0,5 \leq I_a \leq 0,67$  y Bajo (1) para  $0 < I_a \leq 0,5$
- 5- Tabulación de los índices en una tabla de frecuencia.
- 6- Aplicación de la prueba no paramétrica Kolmogorov-Smirnov para muestras independientes para conocer el ajuste de las categorías Alto, Medio y Bajo en ambos grupos.

### **ACCIONES PARA COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS DE AMBAS MEDICIONES.**

- 1- Determinar la calidad de los cambios de las categorías (clasificación de la muestra en alumnos que avanzan, que se mantienen y los que retroceden con relación al valor del índice en la medición inicial).
- 2- Aplicación de la prueba no paramétrica Kolmogorov-Smirnov para muestras independientes, para conocer el ajuste de las categorías anteriores, en ambos grupos.
- 3- Clasificación de los alumnos en la escala nominal dicotómica: Efectiva (1) los que sufrieron cambios positivos del índice, No efectiva (0) los que se mantuvieron con el mismo índice o retrocedieron.
- 4- Aplicación de las dójimas de Tablas de contingencia para variables categóricas del SPSS 10.0 y la de diferencia de proporciones usando un procedimiento manual y el paquete estadístico para el cálculo de intervalos de confianza, INTERCONFI.

Hipótesis estadísticas utilizadas en el procesamiento de los resultados:

**H<sub>0</sub>:** Los resultados no reflejan diferencias en la preparación de los estudiantes de ambos grupos.

Lo que se interpretará como el hecho de que la diferencia de los resultados a favor del grupo experimental es casual, es decir no se debe a la aplicación de la metodología o sea, no se origina por ninguna relación causal.

**H<sub>a</sub>:** Los resultados reflejan que existe una diferencia, lo suficientemente significativa como para emitir el criterio de que los alumnos del grupo experimental alcanzan mejores resultados en el aprendizaje de los contenidos estadísticos por la aplicación de la concepción didáctica propuesta.

### **INSTRUMENTOS PARA LA EVALUACIÓN.**

- 1- Se utilizará como pre-test la misma prueba utilizada en la constatación del problema, que se encuentra en el anexo 8 de la tesis.
- 2- Para la evaluación de los resultados del pre-test se empleará la guía que planteada en el anexo 9 de la tesis.

3- Para la evaluación de los profesores que participaron en la validación de la concepción didáctica se realizará una entrevista grupal a los profesores.

#### **Guía de la entrevista grupal.**

Ustedes han sido elegidos para poner en práctica en su grupo, una nueva concepción didáctica del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos en el octavo grado, por ello necesitamos tener un intercambio que nos permita explorar la situación que presentan para enfrentar esta problemática.

Esta concepción tiene como base el trabajo con Proyectos Estadísticos Integradores para el desarrollo del proceso, así como el trabajo interdisciplinar mediante la solución de problemas sobre análisis exploratorio de datos.

I- Con relación a las limitaciones en el plano metodológico para la dirección del proceso.

- ✓ ¿Conocen ustedes cómo se elabora un problema estadístico?
- ✓ ¿Conocen los elementos básicos del análisis exploratorio de datos?
- ✓ ¿Cómo podríamos resumir las limitaciones principales que enfrentan los profesores de su grado en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos

II- En relación con las condiciones que existen en los centros para dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos.

- ✓ ¿Cómo se encuentra la disponibilidad de medios de enseñanza?
- ✓ ¿Con qué fuentes de información se dispone para desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos?
- ✓ ¿Tienen acceso a las informaciones actualizadas en cada una de las escuelas?
- ✓ ¿Existe posibilidad de usar las informaciones producidas por las instituciones de la comunidad?

4- Para el control de la implementación práctica de la concepción.

#### **Guía para la observación de la implementación práctica de la concepción didáctica.**

**Objetivo:** Evaluar la factibilidad e la aplicación práctica de la concepción.

Cada indicador se evaluará mediante la escala Alto, medio y bajo. Además se hará un resumen de los principales resultados, tanto positivos como negativos durante la implementación.

#### **Indicadores/ Parámetros.**

**1-Las posibilidades que ofrece la concepción para la participación de alumnos y profesores en la elaboración de los proyectos estadísticos integradores.**

**Alto:** alumnos y profesores pueden participar de conjunto sin problemas.

**Medio:** los alumnos tienen dificultades para comprender lo que se espera de ellos en la planificación del proyecto.

**Bajo:** es totalmente imposible hacer la planificación del proyecto dentro de la clase.

**Resumen de los principales resultados del indicador:**

---

## **2- Posibilidades que brinda la concepción para el tratamiento de los contenidos de la estadística desde la clase de Matemática.**

**Alto:** todos los contenidos estadísticos pueden ser tratados sin problemas.

**Medios:** existen contenidos que no pueden ser tratados usando los proyectos estadísticos integradores y los contextos previstos en la concepción.

**Bajo:** no ofrece ventajas para el tratamiento de los contenidos desde la clase de Matemática, en ocasiones entorpecen la clase.

**Resumen de los principales resultados del indicador:**

---

## **3- Posibilidades que brinda la concepción para la validación de los conceptos y procedimientos desde la clase de Informática.**

**Alto:** todos los conceptos y procedimientos estadísticos pueden ser fijados desde la clase de Informática sin problemas.

**Medios:** existen conceptos y procedimientos estadísticos que no pueden ser tratados usando los proyectos estadísticos integradores y los contextos previstos en la concepción desde la clase de Informática.

**Bajo:** no ofrece ventajas para el tratamiento de conceptos y procedimientos estadísticos desde la clase de Informática, en ocasiones entorpecen la clase.

**Resumen de los principales resultados del indicador:**

---

## **4- Posibilidades que brinda la concepción para la sistematización de los contenidos estadísticos y para propiciar el aprendizaje de nuevos contenidos de otras asignaturas.**

**Alto:** todos los conceptos y procedimientos estadísticos pueden ser fijados desde la clase de otras asignaturas siempre que los contenidos se basen en el uso de datos estadísticos.

**Medio:** todos los conceptos y procedimientos estadísticos pueden ser fijados desde la clase de otras asignaturas, siempre que los contenidos se basen en el uso de datos estadísticos con algunas limitaciones en el normal desarrollo de las clases de la asignatura en cuestión.

**Bajo:** la concepción conspira contra el normal desarrollo de las clases de las asignaturas, aun cuando los contenidos se basen en el uso de datos estadísticos.

**Resumen de los principales resultados del indicador:**

---

## **5- Post-test para la evaluación de los resultados alcanzados con la implementación de la concepción se utilizó el siguiente proyecto estadístico integrador.**

**Proyecto estadístico integrador para la evaluación final.**

**TEMA:** Comportamiento del hábito de fumar y de la ingestión de bebidas alcohólicas en los alumnos, la familia y la comunidad correspondiente a la ESBU Carlos Ulloa de Pinar del Río.

**OBJETIVO:** Demostrar estadísticamente el estado del hábito de fumar y de la ingestión de bebidas alcohólicas en los alumnos, las familias y la comunidad para su discusión en una escuela de padres.

**II- Cronograma de actividades.**

Información del tema para la búsqueda de la información.

Organización del grupo.

Elaboración de los medios para buscar la información.

Fecha:\_\_\_\_\_. Responsable\_\_\_\_\_

Identificación de las muestras.

Fecha:\_\_\_\_\_. Responsable\_\_\_\_\_.

Recolección de los datos.

Fecha:\_\_\_\_\_. Responsable\_\_\_\_\_.

Procesamiento de los datos.

Fecha:\_\_\_\_\_. Responsable\_\_\_\_\_.

Elaboración de los informes.

Fecha:\_\_\_\_\_. Responsable\_\_\_\_\_.

Discusión de los resultados con el profesor.

Fecha:\_\_\_\_\_. Responsable\_\_\_\_\_

Presentación de los resultados a los padres.

Fecha:\_\_\_\_\_. Responsable\_\_\_\_\_

### **Actividades del alumno:**

- 7- Busque información en la computadora sobre el tema (dar las indicaciones para la navegación). Confecciona un resumen.
- 8- Selecciona los aspectos que tienen relación con el hábito de fumar o con la ingestión de bebidas alcohólicas que puedan ser cuantificados para ser analizados estadísticamente.
- 9- Elabora una pequeña encuesta para obtener datos sobre ese tema. Las preguntas deben ser pocas, sencillas y cerradas, es decir que puedan responderse con una opción numérica o por sí o no.
- 10- Selecciona las personas que serán encuestadas. Explica cómo seleccionaste a los encuestados.
- 11- Haga un recuento de los resultados.
- 12- Represente los resultados en una tabla o en un gráfico o en ambos. Utiliza la computadora para realizarlos.

### **Temáticas por equipos:**

Equipo # 1. ¿Cómo aprenden los jóvenes a fumar?

Equipo # 2. ¿Es el hábito de fumar una amenaza en esta escuela?

Equipo # 3. ¿Conocen los alumnos de esta escuela las consecuencias de fumar?

Equipo # 4. ¿Te gustaría tener amigos que fumen?

Equipo # 5. ¿Te gustan las bebidas alcohólicas?

Temática equipo # 6. ¿Están presentes las bebidas alcohólicas en la recreación de los jóvenes?.

## **ANEXO # 22. RESULTADOS DE LA ENTREVISTA GRUPAL PARA EL DIAGNÓSTICO DE LOS PROFESORES QUE PARTICIPARON EN LA VALIDACIÓN.**

Con relación a las limitaciones en el plano metodológico para la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos

1- Los dos profesores asocian el problema estadístico a los problemas tradicionales de Matemática.

2- Confunden el análisis exploratorio de datos con la interpretación de la información dada.

Las limitaciones principales que enfrentan los profesores son:

- ✓ Dificultades para la elaboración de tareas que combinen la actividad exploratoria y el uso de la informática.
  - ✓ Falta de preparación para dar los impulsos necesarios para resolver las tareas en correspondencia con los requerimientos del desarrollo del pensamiento estadístico en el nivel.
  - ✓ Falta de preparación de los profesores para el establecimiento de relaciones interdisciplinarias con otras áreas del currículo.
- 3- En relación con las condiciones que existen en los centros para dirigir el proceso de enseñanza aprendizaje del procesamiento de información estadística.
- ✓ Señalan como medios fundamentales la vídeo clases y los software.
  - ✓ Carencia de informaciones estadísticas actualizadas relacionadas con los contenidos de otras asignaturas (Historia, Biología, Geografía).



## ANEXO 23. RESULTADOS DE LA PRIMERA MEDICIÓN.

Tabla 1. Resultados por indicadores.

	SIGNIFICATIVIDAD		INDEPENDENCIA		FLEXIBILIDAD		CONSECUTIVIDAD		PROFUNDIDAD		DOMINIO DEL PROCESO MENTAL	
	<i>Cont</i>	<i>Exp</i>	<i>Cont</i>	<i>Exper</i>	<i>Cont</i>	<i>Exper</i>	<i>Cont</i>	<i>Exper</i>	<i>Cont</i>	<i>Exper</i>	<i>Cont</i>	<i>Exper</i>
Cant Altos	0,0	0,0	17,2	0,0	17,2	0,0	3,4	3,4	3,4	0,0	17,2	0,0
Cant medios	48,3	51,7	6,9	17,2	0,0	17,2	3,4	20,7	20,7	24,1	3,4	17,2
Cant bajos	51,7	48,3	75,9	82,8	82,8	82,8	93,1	75,9	75,9	75,9	79,3	82,8
Suma de medios y altos	48,3	51,7	24,1	17,2	17,2	17,2	6,9	24,1	24,1	24,1	20,7	17,2

Tabla 2 Distribución del índice de aprendizaje por categorías

Clasificación Índice General	<i>Cont</i>	<i>Exp</i>
Cant Altos	17,2	3,4
Cant medios	10,3	17,2
Cant bajos	72,4	79,3
Suma de medios y altos	27,6	20,7

Tabla 3. Estadísticos descriptivos de los índices.

	<i>Primera Medición</i>	
	<i>Cont</i>	<i>Exper</i>
Máximo	0,72222222	0,72222
Mínimo	0,33333333	0,33333
Moda	0,33333333	0,38889
Mediana	0,38888889	0,38889

Media	0,44444444	0,41954
Desviación estándar	0,14474199	0,1084

Tabla 4. Valor de t en la prueba diferencia de medias.

Valor de t	0,4513
------------	--------

Tabla 5. Prueba Kolmogorov-Smirnov.

	Frecuencia Absoluta			F. Absoluta Acumulada			F. Relativa Acumulada			Estadígrafo
	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	
Cont	5	3	21	5	8	29	0,172414	0,275862	1	1,1034482
Exper	1	5	23	1	6	29	0,034483	0,206897	1	
Diferencia							0,13793103	0,06896552	0	

## ANEXO 24. RESULTADOS DE L POST-TEST.

Tabla 1. Resultados por indicadores.

	SIGNIFICATIVIDAD		INDEPENDENCIA		FLEXIBILIDAD		CONSECUTIVIDAD		PROFUNDIDAD		DOMINIO DE P MENTALES	
	<i>Cont</i>	<i>Exper</i>	<i>Cont</i>	<i>Exper</i>	<i>Cont</i>	<i>Exper</i>	<i>Cont</i>	<i>Exper</i>	<i>Cont</i>	<i>Exper</i>	<i>Cont</i>	<i>Exper</i>
Cant 3	0,0	24,1	0,0	51,7	0,0	58,6	3,4	69,0	0,0	27,6	0,0	10,3
Cant 2	51,7	62,1	51,7	31,0	41,4	24,1	48,3	13,8	51,7	55,2	41,4	51,7
Cant 1	48,3	13,8	48,3	17,2	58,6	17,2	48,3	17,2	48,3	17,2	58,6	37,9
Suma de medios y altos	51,7	86,2	51,7	82,8	41,4	82,8	51,7	82,8	51,7	82,8	41,4	62,1

Tabla 2. Clasificación del índice por categorías.

Clasificación Índice General	<i>Cont</i>	<i>Exp</i>
Cant Altos	37,9	79,3
Cant medios	44,8	20,7
Cant bajos	17,2	0,0
Suma de medios y altos	82,8	100,0

Tabla 3. Estadísticos descriptivos de los índices.

	<i>Primera Medición</i>	
	<i>Cont</i>	<i>Exper</i>
Máximo	0,72222222	0,94444
Mínimo	0,33333333	0,38889
Moda	0,38888889	0,72222
Mediana	0,47222222	0,72222
Media	0,49410774	0,73372
Desviación estándar	0,11720606	0,17395

Tabla 4. Valor de t en la prueba diferencia de medias.

Valor de t	0,0000
------------	--------

Tabla 5. Resultados de la prueba Kolmogorv-Smirnov a la clasificación del índice.

	Frecuencia Absoluta			F. Absoluta Acumulada			F. Relativa Acumulada			Estadígrafo
	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	
Cont	1	14	14	1	15	29	0,034483	0,517241	1	27,5862067
Exper	21	3	5	21	24	29	0,724138	0,827586	1	
Diferencia							-0,6896552	-0,3103448	0	

## ANEXO 25. CAMBIOS DE UNA MEDICIÓN A OTRA.

Tabla 1. Diferencias por indicadores.

	SIGNIFICATIVIDAD		INDEPENDENCIA		FLEXIBILIDAD		CONSECUTIVIDAD		PROFUNDIDAD		DOMINIO DEL PROCESO MENTAL	
	<i>Cont</i>	<i>Exper</i>	<i>Cont</i>	<i>Exper</i>	<i>Cont</i>	<i>Exper</i>	<i>Cont</i>	<i>Exper</i>	<i>Cont</i>	<i>Exper</i>	<i>Cont</i>	<i>Exper</i>
Cant Altos	0,0	24,1	-17,2	51,7	-17,2	58,6	0,0	65,5	-3,4	27,6	-17,2	10,3
Cant Medios	3,4	10,3	44,8	13,8	41,4	6,9	44,8	-6,9	31,0	31,0	37,9	34,5
Cant Bajos	-3,4	-34,5	-27,6	-65,5	-24,1	-65,5	-44,8	-58,6	-27,6	-58,6	-20,7	-44,8
Suma de medios y altos	3,4	34,5	27,6	65,5	24,1	65,5	44,8	58,6	27,6	58,6	20,7	44,8

Tabla 2. Diferencias en la clasificación de los índices.

Clasif del Índice	<i>Diferencia</i>	
	<i>Cont</i>	<i>Exper</i>
Cant Altos	-13,8	69,0
Cant Medios	37,9	-6,9
Cant Bajos	-24,1	-62,1

Tabla 3. Cambio de índice.

	<i>Cont</i>	<i>Exper</i>
Avanzan	37,9	79,3
No Cambian	44,8	20,7
Retroceden	17,2	0,0
No Efectiva	62,1	20,7

Tabla 4. Aplicación de la prueba Kolmogorv-Smirnov a la calidad de los cambios.

	Frecuencia Absoluta			F. Absoluta Acumulada			F. Relativa Acumulada			Estadígrafo
	Avanza	No Av	Retroc	Avanza	No Av	Retroc	Avanza	No Av	Retroc	
Cont	11	13	5	11	24	29	0,37931	0,82758	1	9,931034
Exper	23	6	0	23	29	29	0,793103	1	1	
Diferencia							-0,41379	-0,1724	0	

Región de rechazo  $\chi^2 \geq 5,99$

En este caso hay evidencias para rechazar la hipótesis nula.

### Efectos de la concepción sobre los alumnos.

Aquí se transformaron los datos de una escala ordinal a una escala nominal con dos clases:

Clase 1: formada por los alumnos que avanzan.

Clase 2: formada por los alumnos que no avanzaron y los que retroceden.

Posteriormente se aplicaron las pruebas para variables categóricas usando tablas de contingencia.

Tabla 5. Procedimiento para tablas de contingencia en variable categóricas utilizando el SPSS 10.0 en los resultados anteriores

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	6,624	1	,010		
Corrección por continuidad	4,415	1	,036		
Razón de verosimilitud	6,687	1	,010		
Estadístico exacto de Fisher				,018	,018
Asociación lineal por lineal	6,395	1	,011		
N de casos válidos	29				

a Calculado sólo para una tabla de 2x2.

También se aplicó la prueba de diferencia de proporciones usando un procedimiento manual y el procesador INTERCONFI que determina intervalos de confianza de la diferencia de proporciones para muestras diferentes con desviación estándar diferentes.

Tabla 6. Evaluación del efecto sobre los alumnos por la prueba de diferencia de proporciones.

	Tamaño de la Muestra	Casos de ocurrencia	Diferencia hipotética	Intervalos de confianza para 0,05 de significación
Efectos posit. Control	29	11	0	-0,643884653366..<P <sub>1</sub> -P <sub>2</sub> <-0.01837396732...
Efectos posit. Exp.	29	23		Z =  -3,20  ≥ 1,96
Sin efectos sobre el Control	29	18	0	0,183739673.<P <sub>1</sub> -P <sub>2</sub> <0, 6438463366...
Sin efectos sobre el Exp	29	6		Z =  3,20  ≥ 1,96

En todos los casos hay evidencias para rechazar la hipótesis nula.

## GLOSARIO DE TÉRMINOS

**Acción:** “Denominamos acción al proceso que se subordina a la representación de aquel resultado que habrá de ser alcanzado, es decir, el objetivo” Álvarez de Zayas(1998)

**Clase de Matemática con vídeo:** es la clase que se apoya completamente en el uso del vídeo, donde el Profesor General Integral tiene la función de coordinar las actividades que orienta el vídeo profesor.

**Clase de Matemática sin vídeo:** se refiere a las clases que son impartidas completamente por el profesor General Integral. El autor.

**Clases de otras asignaturas:** se refiere a las clases de asignaturas como Historia y Ciencias, no se tiene en cuenta en este caso el uso del vídeo. El autor.

**Comprensión de los procesos mentales:** posibilidad de explicar el proceso de razonamiento que realiza y dar detalles del mismo. El autor.

**Consecutividad:** posibilidad de realización del proceso de solución de un problema con un orden que se corresponde con la lógica de la actividad estadística de forma independiente. El autor.

**Contenido:** “...es el componente del proceso docente educativo que expresa la configuración que este adopta al precisar dentro el objeto, aquellos aspectos necesarios e imprescindibles para cumplimentar el objetivo y que se manifiesta en la selección de los elementos de la cultura y su estructura, que debe apropiarse el estudiante para alcanzar el objetivo” Álvarez de Zayas(1998)

**El método:** “es el componente del proceso docente educativo que expresa la configuración interna del proceso, para que transformando el contenido se alcance el objetivo, que se manifiesta a través de la vía, el camino que escoge el sujeto para desarrollarlo” Álvarez de Zayas(1998)

**Evaluación:** es “...el eslabón del proceso que su desarrollo da la medida que lo aprendido por el estudiante se acerca al objetivo propuesto”. Álvarez de Zayas(1998)

**Flexibilidad:** posibilidad de, ante una situación nueva con variaciones con respecto a las conocidas, adecuarse al nuevo contexto independientemente, y resuelve la situación con éxito. El autor.

**Forma:** es “... el componente del proceso que expresa la configuración externa del mismo como consecuencia de la relación entre el proceso como totalidad y su ubicación espacio – temporal durante su ejecución, a partir de los recursos humanos y materiales que se posean; la forma es la estructura externa del proceso, que adquiere como resultado su organización para alcanzar un objetivo”. Álvarez de Zayas(1998)

**Habilidad:** Es el componente del contenido, que refleja las realizaciones del hombre con una rama del saber propio de la cultura de la humanidad”. Álvarez de Zayas(1998)

**Ideas básica:** son el conjunto de planteamientos teóricos que junto a los principios didácticos forman la base de la propuesta teórica.



**Independencia:** posibilidad de realizar el proceso de solución de problemas adecuadamente en situaciones nuevas con ideas novedosas, sin la ayuda del profesor. El autor.

**Medios:** es "...el componente operacional del proceso docente - educativo que manifiesta el modo de expresarse el método a través de distintos tipos de objetos materiales: la palabra de los sujetos participantes, el pizarrón, el retroproyector, otros medios audiovisuales, el equipamiento de laboratorio". Álvarez de Zayas (1998)

**Objetivo** es "... el componente de estado que posee el proceso docente educativo como resultado de la configuración que adopta el mismo sobre la base de la relación proceso contexto social y se manifiesta en la precisión del estado deseado o aspirado que se debe alcanzar en el desarrollo del proceso para resolver el problema" Álvarez de Zayas(1998)

**Operación:** son los componentes ejecutores de la acciones y están subordinadas a las condiciones en las que se da la acción. El autor.

**Profundidad:** posibilidad de tener en cuenta todos los aspectos esenciales en el análisis de una situación. El autor.

**Significatividad de la Estadística:** valor otorgado a los contenidos estadísticos para resolver problemas. El autor.

**Sistema conceptual:** es el conjunto de interrelaciones que se establecen entre los fundamentos definiciones y principios relacionados con el proceso de enseñanza-aprendizaje de contenidos estadísticos. El autor.

**Sistema regulatorio:** conjunto de relaciones que norman el funcionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos y determinan la dinámica del mismo. El autor.